

FOLIA FORESTALIA 657

METSÄNTUTKIMUSLAITOS · INSTITUTUM FORESTALE FENNIAE · HELSINKI 1986

RIITTA HÄNNINEN

SUOMEN SAHATAVARAN VIENTIKYSYNTÄ
LÄNSI-EUROOPASSA VUOSINA 1962—1983

DEMAND FOR FINNISH SAWNWOOD
EXPORTS IN WESTERN EUROPE, 1962—1983



METSÄNTUTKIMUSLAITOS
THE FINNISH FOREST RESEARCH INSTITUTE

Osoite: Unioninkatu 40 A
Address: SF-00170 Helsinki, Finland

Puhelin: (90) 661 401
Phone:

Ylijohtaja: <i>Director:</i>	Professori <i>Professor</i>	Aarne Nyysönen
Julkaisujen jakelu: <i>Distribution of publications:</i>	Kirjastonhoitaja <i>Librarian</i>	Liisa Ikävalko-Ahvonen
Julkaisujen toimitus: <i>Editorial office:</i>	Toimittaja <i>Editor</i>	Tommi Salonen

Metsäntutkimuslaitos on maa- ja metsätalousministeriön alainen vuonna 1917 perustettu valtion tutkimuslaitos. Sen päätehtävänä on Suomen metsätaloutta sekä metsävarojen ja metsien tarkoituksenmukaista käyttöä edistävä tutkimus. Metsäntutkimustyötä tehdään lähes 800 hengen voimin yhdeksällä tutkimusosastolla ja kymmenellä tutkimus- ja koeasemalla. Tutkimus- ja koetoimintaa varten laitoksella on hallinnassaan valtion-metsiä yhteensä n. 150 000 hehtaaria, jotka on jaettu 17 tutkimusalueeseen ja joihin sisältyy kaksi kansallis- ja viisi luonnonpuistoa. Kenttäkokeita on käynnissä maan kaikissa osissa.

The Finnish Forest Research Institute, established in 1917, is a state research institution subordinated to the Ministry of Agriculture and Forestry. Its main task is to carry out research work to support the development of forestry and the expedient use of forest resources and forests. The work is carried out by means of 800 persons in nine research departments and ten research stations. The institute administers state-owned forests of over 150 000 hectares for research purposes, including two national parks and five strict nature reserves. Field experiments are in progress in all parts of the country.

Riitta Hänninen

SUOMEN SAHATAVARAN VIENTIKYSYNTÄ
LÄNSI-EUROOPASSA VUOSINA 1962—1983

Demand for Finnish sawnwood exports
in western Europe, 1962—1983

Approved on 9.5.1986

SISÄLLYS

1. JOHDANTO	3
11. Länsi-Euroopan sahatavaramarkkinat ja niiden tutkiminen	3
12. Tutkimustehtävä	6
2. VIENTIKYSYNTÄMALLI	6
21. Vientikysyntämallin perusteita	6
22. Kokonaiskysynnän ja suhteellisen hinnan muutosten vaikutus Suomen sahatavaran vientiin	8
3. ESTIMOINTIMENETELMÄ JA AINEISTO	9
31. Estimoitavat yhtälöt	9
32. Tutkimusaineisto	9
4. TUTKIMUSTULOKSET	10
41. Länsi-Euroopan sahatavaran tuonnin ja Suomen markkinaosuuden kehitys ja suhdannevaihtelut	10
42. Vientikysyntäyhtälöt	13
5. TULOSTEN TARKASTELU	18
KIRJALLISUUS — REFERENCES	20
SUMMARY	21
LIITTEET — APPENDICES	23

HÄNNINEN, R. 1986. Suomen sahatavaran vientikysyntä Länsi-Euroopassa vuosina 1962—1983. Summary: Demand for Finnish sawnwood exports in western Europe, 1962—1983. *Folia For.* 657: 1—25.

Tutkimuksessa on tarkasteltu Suomen sahatavaran vientikysyntää Länsi-Euroopassa vuosina 1962—1983. Työssä on sovellettu Armingtonin (1969) vientikysyntäteoriaa, jolloin on oletettu, että suomalainen sahatavara on läheinen, mutta ei täydellinen substituutti kilpailijamaiden sahatavaralle. Tutkimuksessa on selitetty Suomen sahatavaran viennin määrää markkina-alueelle ko. alueen sahatavaran kokonaistuonnin määrällä ja Suomen suhteellisella vientihinnalla (Suomen sahatavaran viennin yksikköarvo suhteessa kilpailijamaihin).

Länsi-Euroopan sahatavaran kokonaistuonnissa ja Suomen viennissä markkina-alueelle on ollut voimakkaita suhdannevaihteluita vuosina 1962—1983. Tällöin Länsi-Euroopan kokonaistuonnin ja Suomen viennin suhdannevaihtelu on ollut pääpiirteissään samansuuntaista ja samanaikaista. Ajoittain Suomen viennin kasvu on kuitenkin poikennut paljon Länsi-Euroopan maiden tuonnin kehityksestä. Tutkimuksessa on testattu Suomen suhteellisen vientihinnan vaikutusta näihin poikkeamiin. Estimointitulosten mukaan Suomen sahatavaran vienti on ollut joustavinta suhteelliseen vientihintaan nähden Iso-Britanniassa (−1,79), Alankomaissa (−1,28) ja Saksan Liittotasavallassa (−1,09) vuosina 1962—1983. Joustamatonta se on ollut Tanskassa (−0,73), Ranskassa (−0,67) ja Belgiassa (−0,49).

The study deals with demand for Finnish sawnwood exports in western Europe during the period 1962—1983. The analysis is based on a theory of export demand developed by Armington (1969). According to the theory, it is assumed that sawnwood from Finland is almost, but not quite, a perfect substitute for sawnwood supplied by its competitors. In the study, the quantity of Finnish sawnwood exports is explained by the quantity of total sawnwood imports to the countries of the market area and Finland's relative export price (i.e. Finland's average export price in relation to the competitors' ones).

The past development of western European total sawnwood imports, as well as exports from Finland to the market area, has been characterized by relatively strong business cycles. The cycles of these series have been largely synchronous. However, occasionally, there have been differences between the growth of Finnish exports and western European total imports. The study examines, how Finnish relative export price affects these differences. According to the results of the estimation, the demand for Finnish exports has been elastic with regard to the relative export price in Great Britain (−1,79), in the Netherlands (−1,28) and in German Federal Republic (−1,09) in the years 1962—1983. It has been inelastic in Denmark (−0,73), France (−0,67) and in Belgium (−0,49).

ODC 832.18 + 722.1 + 713
ISBN 951-40-0738-7
ISSN 0015-5543

Helsinki 1986. Valtion painatuskeskus

1. JOHDANTO

11. Länsi-Euroopan sahatavaramarkkinat ja niiden tutkiminen

Suomen sahateollisuuden tuotannosta viedään ulkomaille kaksi kolmasosaa. Yli puolet viennistä suuntautuu perinteisille vientimarkkinoille Länsi-Eurooppaan. Suomen sahatavaran viennin arvo oli vuonna 1983 noin 6 % koko tavaraviennin ja 15 % metsäteollisuustuotteiden viennin arvosta (Ulkomaankauppa 1983). Koska Suomen sahateollisuus tuottaa ja vie ulkomaille pääasiassa havusahtavaraa, tutkimuksessa rajoitutaan tarkastelemaan vientimarkkinoita yksinomaan havusahtavaran osalta.

Suomen sahatavaran viennissä on tapahtunut rakennemuutosta 1970-luvun puolivä-

listä lähtien. Iso-Britannian perinteisesti suuri osuus on vähitellen laskenut. Iso-Britanniaan suuntautuvan viennin vähentyessä Suomen vienti muihin maihin, lähinnä Välimeren ja Lähi-Idän markkina-alueille, on kasvanut. Muiden tärkeiden Länsi-Euroopan vientimaiden Saksan Liittotasavallan, Ranskan, Tanskan, Alankomaiden ja Belgian osuus on sen sijaan pysynyt pitkällä tähtäyksellä melko vakaana (taulukko 1). Länsi-Euroopasta puhuttaessa tarkoitetaan seuraavassa kuutta edellä mainittua Suomen viennin kannalta tärkeätä Länsi-Euroopan maata.

Länsi-Eurooppa on tyydyttänyt havusahtavaran kulutuksestaan yli puolet tuonnilla. Maittain tarkasteltuna sahatavaran tuonnin osuus kulutuksesta (apparent consumption)

Taulukko 1. Suomen sahatavaran viennin suuntautuminen vuosina 1962—72, 1973—82 ja 1983.

Table 1. The destinations of Finland's sawnwood exports in the periods 1962—72, 1973—82 and 1983.

Tuojamaa <i>Importer</i>	Suomen sahatavaran vienti — <i>Finland's sawnwood exports</i>					
	1962—1972		1973—1982		1983	
	vuosikeskiarvo <i>annual average</i>		vuosikeskiarvo <i>annual average</i>			
	1000 m ³	%	1000 m ³	%	1000 m ³	%
<i>Iso-Britannia</i>						
<i>Great Britain</i>	1849	43	1309	28	1090	22
<i>Saksan Lt.</i>						
<i>German Fed. Rep.</i>	437	10	583	12	659	13
<i>Ranska</i>						
<i>France</i>	286	7	468	9	470	10
<i>Tanska</i>						
<i>Denmark</i>	278	6	351	7	336	7
<i>Alankomaat</i>						
<i>Netherlands</i>	607	14	644	13	446	9
<i>Belgia</i>						
<i>Belgium</i>	278	6	260	5	204	4
<i>Muut</i>						
<i>Others</i>	596	14	1318	26	1703	35
<i>Yhteensä</i>						
<i>Total</i>	4331	100	4933	100	4908	100

Lähde — *Source:* FAO, Yearbook of Forest Products.

oli vuonna 1983 seuraava (Yearbook 1983):

— Iso-Britannia	85 %
— Saksan Liittotasavalta	35 %
— Ranska	26 %
— Tanska	84 %
— Alankomaat	97 %
— Belgia	78 %

Pääosa Länsi-Euroopan sahatavaran tuonnista tulee Ruotsista, Suomesta, Neuvostoliitosta ja Kanadasta. Länsi-Eurooppa on sahatavaran viennin päämarkkina-alueita Suomen lisäksi Ruotsille. Vuonna 1983 molempien maiden viennistä suuntautui Länsi-Eurooppaan lähes 70 %. Samana vuonna Neuvostoliitto vei Länsi-Eurooppaan 37 % koko sahatavaran viennistään ja Kanada 5 %. Kanadalle Länsi-Eurooppa on alue, jonne vientiä lisätään, kun päävientialueen, USA:n kysyntä heikkenee.

Suurin osa sahatavarasta käytetään rakennusteollisuudessa. FAO:n (1976) mukaan Euroopassa vuosina 1969—71 käytetystä sahatavarasta meni 58 % rakennusteollisuuteen, 16 % pakkausteollisuuteen ja 6 % huonekaluteollisuuteen. Loput 20 % käytettiin mm. kaivos- ja laivanrakennusteollisuuteen. Näin ollen sahatavaran käyttö riippuu suurimmaksi osaksi rakentamisen kehityksestä. Rakentaminen on herkkää yleisen taloudellisen aktiviteetin muutoksille. Taloudellista

aktiviteettia kuvaavista muuttujista mm. BKT:llä, teollisuustuotannolla, investoinneilla ja korkokannalla on selitetty sahatavaran kulutusta (esim. Hair 1970, Hickman & Jackson 1975, Hytönen-Kemiläinen 1979, McKillop 1967 ja 1968, Saviaho 1975). Havusahatavaran kulutuksen on arvioitu kasvavan Länsi-Euroopassa hitaasti. Keskimääräinen kasvu on FAO:n ennusteiden mukaan 1980-luvulla 0,8 % vuodessa (Kunnas 1981). Koska alueella ei ole tuotannon lisäämiseen kovin suuria mahdollisuuksia, kulutuksen kasvu tyydytettäneen suureksi osaksi tuontia lisäämällä.

Eri tarjoajamaiden suhteellinen kilpailukyky vaikuttaa siihen, kuinka suuren osuuden kukin niistä saa kuluttajamaan kysynnästä. Kilpailukyky voidaan jakaa hinta- ja muuhun kilpailukykyyn. Hintakilpailukyvyn määräävät lähinnä tuotantokustannukset. Ne riippuvat käytettyjen tuotantotekijöiden hinnoista ja tuotannon tehokkuudesta. Muuhun kilpailukykyyn vaikuttavat mm. tuotteen tekninen laatu, tuotedifferointi, toimitusehdot, tuotantokapasiteetti ja metsävarat.

Eräänä kilpailukyvyn mittarina voidaan pitää markkinaosuutta (Peura 1979). Taulukossa 2 on esitetty Suomen ja tärkeimpien kilpailijamaiden markkinaosuus Länsi-Euroo-

Taulukko 2. Suomen ja kilpailijamaiden markkinaosuus Länsi-Euroopan sahatavaran tuonnista vuosina 1962—83 maittain.

Table 2. The principal suppliers of western Europe's sawnwood 1962—83, by countries.

Kuluttajamaa Consumer country	Viejämaiden markkinaosuudet keskimäärin Exporters' average market shares					
	Suomi Finland	Ruotsi Sweden	N-liitto S. Union	Kanada Canada	Muut Others	Yhteensä Total
	%	%	%	%	%	%
Iso-Britannia Great Britain	20	23	21	19	17	100
Saksan Lt. German Fed. Rep.	14	15	15	3	53	100
Ranska France	20	29	19	11	21	100
Tanska Denmark	26	64	7	0	3	100
Alankomaat Netherlands	25	43	10	2	20	100
Belgia Belgium	29	13	28	11	19	100
Länsi-Eurooppa Western Europe	23	29	17	11	20	100

Lähde — Source: FAO, Yearbook of Forest Products.

pan sahatavaran tuonnista keskimäärin vuosina 1962—83. Sahatavaran viejämäistä Suomella on ollut pitkällä tähtäyksellä toiseksi suurin markkinaosuus Länsi-Euroopassa ja Ruotsilla suurin. Maittain tarkasteltuna Ruotsilla on ollut huomattavan suuri markkinaosuus Tanskassa ja Alankomaissa. Muissa maissa viejämäiden osuudet ovat jakaantuneet tasaisemmin.

Suomen kokonaisvientiin vaikuttavia tekijöitä on selvitetty useissa tutkimuksissa. Näissä sahatavaran vienti sisältyy yleensä puuteollisuuden sektoriin (sahatavara, levyt, vaneri) (esim. Aurikko 1975, Kukkonen 1977), jolloin sahateollisuutta ei ole käsitelty erikseen. Sen sijaan pelkästään sahatavaran viennin määräytymistä on tutkittu verraten vähän. Tutkimuksia aiheesta ovat julkaisseet mm. Ervasti (1959), Holopainen (1960) ja Saviaho (1975). Ervastian (1959) tutkimus koskee havusahatavaran vientimyyntien kausi- ja suhdannevaihteluja. Holopaisen (1960) ja Saviahon (1975) tutkimuksissa on selitetty sahatavaran vientiä Iso-Britanniaan. Tässä tutkimuksessa tarkastellaan Suomen vientiä myös muihin Länsi-Euroopan maihin.

Suomen viennin määräytymistä on tutkittu mm. vientihintojen, kustannustekijöiden ja kannattavuuden avulla (esim. Kukkonen 1977, Parkkinen 1977 ja Aurikko 1980). Useimmiten on oletettu, että Suomen sahatavaran ja yleensä puutavarateollisuuden tuotteiden vientihinta määräytyy suurimmaksi osaksi maailmanmarkkinahintojen (kilpailijamaiden vientihintojen) mukaan (esim. Holopainen 1960, Saviaho 1975, Kukkonen 1977, Aurikko 1980, Enroth 1982). Kuitenkin kilpailun vientimarkkinoilla on otaksuttu olevan ainakin jossain määrin epätäydellistä. On myös esitetty, että Suomen vientimarkkinoiden kilpailu on erilaista aikajänteestä riippuen. Pitkällä aikavälillä viennin on oletettu määräytyvän lähinnä täydellisen kilpailun olosuhteissa. Lyhyellä aikavälillä taas kysyntätekijöiden on oletettu korostuvan Suomen viennin määräytymisessä (Suomen kansantalouden ..., 1985).

Useimmat Suomen viennille muodostetut mallit ovat yhden yhtälön malleja. Ne selittävät viennin määrää joko kysyntä- ja tarjontatekijöillä yhdessä tai keskittyvät vientikysyntään, jolloin tarjontaa ei ole määritelty erikseen. Useimmissa Suomen viennille laadituissa malleissa on sovellettu Armingtonin (1969) vientikysyntämallia. Tässä työssä sitä sovelletaan Suomen sahatavaran vientiin

Länsi-Euroopan markkinoilla.

Armingtonin (1969) mallissa selitetään tietyn tuotteen vientiä kuluttajamaahan ko. tuotteen kokonaiskysynnällä kuluttajamaassa ja viejän suhteellisella vientihinnalla (viejän vientihinnalla suhteessa kilpailijamaihin). Malli sisältää vakiomarkkinaosuusoletuksen. Sen mukaan kuluttajamaan kysynnän kasvu vaikuttaa vientimäärään, mutta ei viejän prosentuaaliseen markkinaosuuteen.

Tämä tutkimus perustuu epätäydellisen kilpailun olettamukselle vientimarkkinoista. Tutkimuksen vientimalli kuvaa ulkomaisten ostajien käyttäytymistä. Ulkomaiset sahatavaraostot tapahtuvat yleensä välijäsenten kautta. Ostajina vientimarkkinoilla toimivat usein ulkomaiset agentit ja/tai importöörit, jotka välittävät sahatavaran jatkojalostajille ja lopullisille käyttäjille. Ostopäätöksen syntymisessä eräs tärkeimmistä kriteereistä on sahatavaran hinta (Juslin ja Östring-Vainio 1980).

Armingtonin (1969) mallissa suhteellinen hinta vaikuttaa markkinaosuuteen. Oletamus suhteellisen hinnan vaikutuksesta Suomen markkinaosuuteen edellyttää sitä, että Suomen sahatavaran hinta voi poiketa kilpailijamaiden hinnoista ilman, että Suomi menettää heti kaikki markkinaosuutensa. Syynä sahatavaramarkkinoiden hintaeroihin voivat olla mm. hintainformaation leviämisen hitaus tai vakiintuneet asiakassuhteet, jotka estävät markkinaosuuksien vaihtelua ainakin silloin, kun suhteellisten hintojen muutokset ovat pieniä. Pitkällä aikavälillä Suomen hintojen voidaan sitten olettaa sopeutuvan kilpailijamaiden hintoihin.

Sahatavaran alueittaista kulutusta (mm. Länsi-Euroopassa) koskevat mallit ovat olleet aikatahtäykseltään useimmiten pitkän aikavälin ennustemalleja (esim. FAO 1976 ja 1978). Saviahon (1975) sahatavaran kokonaiskulutusta ja Suomen vientiä Iso-Britannian markkinoilla neljännesvuositasolla kuvaavat yhtälöt ovat lyhyen tähtäyksen ennusteyhtälöitä. Tämä tutkimus perustuu vuosiaineistoon. Tutkimus on jatkoa aiempaan julkaisuun, joka koskee Länsi-Euroopan sahatavaran kulutuksen määräytymistä ja ennustamista keskipitkällä tähtäyksellä (Hytönen-Kemiläinen 1979). Nyt käsillä olevassa tutkimuksessa selvitetään Suomen vientiä Länsi-Euroopan sahatavaramarkkinoille.

Suomen sahatavaran vientiä tarkastellaan tutkimuksessa makrotasolla, jolloin suomalaisten sahatavaranviejiä on ajateltu koko-

naisuutena muodostavan yhden tarjontalähteen vientimarkkinoilla. Sahatavaraa käsitellään yhtenä tuoteryhmänä jakamatta sitä eri puolajeihin ja laatuluokkiin.

Tämä tutkimus on tehty Metsäntutkimuslaitoksen metsäekonomian tutkimusosaston liiketaloudellisen metsäekonomian tutkimussuunnalla. Se kuuluu osana tutkimussuunnalla suoritettaviin metsäteollisuustuotteiden vientimarkkinoita koskeviin tutkimuksiin ja on jatkoa aiemmin ilmestyneelle Länsi-Euroopan sahatavaran kuluusta ja kulutuksen ennustamista koskevalle julkaisulle.

Tutkimuksen eri vaiheissa ovat minua auttaneet keskustelut KTT, erikoistutkija Pekka Ollonqvistin ja MML Mikko Tervon kanssa. Myös esimieheltäni, professori Jouko Hämäläiseltä, olen saanut arvokkaita huomautuksia. Käsikirjoituksen ovat lukeet edellisten lisäksi vt. apulaisprofessori Heik'ri Juslin, MMT, erikoistutkija Veli-Pekka Järveläinen ja VTL Jari Kuuluvainen. Englanninkielisen tekstin on tarkastanut Ph. D. Ashley Selby ja kuvat on piirtänyt Maija Kuusijärvi. Konekirjoitustyön ovat tehneet Kaija Westin ja Jaana Aranko. Kiitän kaikkia edellä mainittuja sekä muita tutkimuksen valmistumiseen vaikuttaneita henkilöitä.

2. VIENTIKYSYNTÄMALLI

21. Vientikysyntämallin perusteita

Tässä tutkimuksessa estimoitavat vientikysyntäyhtälöt perustuvat Armingtonin (1969) vientikysyntämalliin, joka on alkujaan laadittu muodostettaessa mallia teollisuustuotteiden kansainvälisille kauppaviirroille. Mallissa lähdetään siitä olettamuksesta, että tuotteet eroavat toisistaan paitsi lajinsa (esim. koneet ja kemikaalit), myös tuottajamaansa suhteen. Tällöin eri alkuperämaista peräisin olevien (periaatteessa samanlaisten) tuotteiden on oletettu olevan ostajien silmissä epätäydellisesti substituoitavissa keskenään.

Armingtonin (1969) vientikysyntämalli on johdettu alunperin kuluttajan kysynnän optimointitehtävästä. Sahatavara on tuotantohyödyke, ja sille Armingtonin mallia vastaava kysyntämalli voidaan johtaa tuotannon optimointitehtävästä, kuten esim. Buongiorno, Chou & Stone (1979) analysoidessaan USA:n metsäteollisuustuotteiden tuontikysyntää, Volk (1983) Suomen paperin vientiä koskevassa tutkimuksessa ja Carlen, Lundberg & Wiberg (1984) Ruotsin selluloosan ja paperin vientiä koskevassa tutkimuksessa.

Tietylle tuotantohyödykkeelle (x) voidaan

12. Tutkimustehtävä

Tässä tutkimuksessa tarkastellaan Suomen sahatavaran vientiä Länsi-Eurooppaan. Työssä pyritään selittämään sahatavaran vientiä tiettyyn kuluttajamaahan ko. kuluttajamaan sahatavaran kokonaistuonnin ja Suomen suhteellisen vientihinnan (Suomen vientihinta suhteessa kilpailijamaiden hintaan) avulla. Tutkimuksen teoreettisessa osassa esitetään vientikysyntämallin perusteet ja muodostetaan estimoitavat yhtälöt. Empiirisessä osassa tarkastellaan Länsi-Euroopan sahatavaran tuonnin ja Suomen viennin sekä markkinaosuuden kehitystä ja suhdannevaihteluita sekä estimoidaan vientikysyntäyhtälöt Länsi-Euroopalle maittain.

johtaa vientikysyntäyhtälö esimerkiksi Volkin (1983) mukaan seuraavasti. Taustaksi määritellään ensin ko. tuotantohyödykkeen kokonaiskysyntä. Oletetaan ulkomaisille ostajille tuotantofunktio:

- (1) $q = f(x, o)$, jossa — where
 q = lopputuotteen määrä
 — final product output
 x = tuotantohyödykkeen (x) määrä
 — input quantity of factor (x)
 o = muut tuotantopanokset
 — all other inputs

Funktiossa panoksina ovat ko. tuotantohyödyke (x) ja muut panokset (o). Tuotantofunktio (1) on ns. yhdistetty ("collapsed") tuotantofunktio. Panokset ajatellaan aggregoiduiksi siten, että $x = x_1, \dots, x_m$ ja $o = o_1, \dots, o_k$. Toisin sanoen (x) tarkoittaa eri tarjoajamaista peräisin olevaa hyödykemäärää ostajien näkökulmasta. Funktio (1) sisältää oletuksen tuotantohyödykkeen (x) ja muiden panosten (o) erotettavuudesta ja päätöksentekoprosessin kaksivaiheisuudesta. Tällöin ostajien oletetaan päättävän ensin siitä, kuinka paljon (x):ää ja (o):ta yleensä tarvitaan. Tämän jälkeen päätetään, mistä tarjoajamaista tuotantohyödykettä (x) ostetaan.

Tuotantofunktion (1) oletetaan olevan jatkuva, monotoninen ja konkaavi. Panoshintojen oletetaan olevan positiivisia ja kustannusten minimointiongelma oletetaan olevan uniikki ratkaisu. Lisäksi funktion (1) oletetaan olevan homogeeninen ja astetta yksi. Kulloinkin vallitsevilla panoshinnoilla voidaan valita panokset niin, että tuotetun määrän (q) kustannukset minimoituvat. Oletetaan, että tuotantohyödykettä (x) hankkivat ostajat ovat panoksia valitessaan kustannusten minimoijia. Tällöin tuotantopanokselle (x) voidaan määritellä ehdollinen kokonaiskysyntää kuvaava funktio.

Tuotantopanoksen (x) kokonaiskysyntä on funktio sen omasta hinnasta (p), muiden tuotantopanosten hinnoista ja lopputuotteen tuotannosta (q). Lopputuotteen tuotanto on oletettu kysynnän määräämäksi. Lopputuotteen kysyntään vaikuttavia tekijöitä voidaan kuvata esim. taloudellisella aktiviteetilla tai kansantulomuuttujalla (y). Muiden panosten (o) hintoja kuvataan yleisen hintatason indeksillä (P_o). Koska tuotantofunktion (1) on oletettu olevan homogeeninen ja asetta yksi, niin siitä johdettu panoksen kysyntäfunktio on homogeeninen ja asetta nolla. Näin ollen tuotantopanoksen (x) kysyntä (kaikista tarjoajamaista yhteensä) kuluttajamaassa voidaan esittää reaaliitermein

$$(2) \quad x = f(p, y), \quad \text{jossa — where}$$

$$p = P/P_o = \text{tuotantohyödykkeen (x) reaalihintaa}$$

$$\quad \quad \quad \text{— real price of factor (x)}$$

$$y = Y/P_o = \text{reaalinen kansantulo}$$

$$\quad \quad \quad \text{— real income}$$

Vientikysyntäyhtälö tuotantohyödykkeelle (x) ja tietylle tarjoajamaalle (j) voidaan johtaa kuluttajamaassa toimivien ostajien lopputuotteen tuotantofunktiosta (1). Mallin perusolettamuksen mukaan eri tarjoajamaista peräisin olevat tuotantohyödykkeet ovat epätäydellisesti substituotavissa keskenään. Oletetaan, että (x) ja (o) ovat tuotantofunktiossa (1) erotettavissa siten, että funktio (1) voidaan kirjoittaa muodossa

$$Q = f(x, o)$$

$$(3) \quad x = \emptyset(x_1, x_2, \dots, x_m), \quad \text{jossa — where}$$

$$x_j = \text{maasta j tarjottu määrä tuotantohyödykettä}$$

$$\quad \quad \quad \text{— quantity of factor supplied by country j}$$

$$m = \text{tarjoajamaiden lukumäärä ko. markkinoilla}$$

$$\quad \quad \quad \text{— number of supplying countries on the market in question}$$

Indeksifunktion \emptyset oletetaan olevan ominaisuuksiltaan funktion (1) kaltainen (ks. Solow 1955—56) s.o. \emptyset on homogeeninen ja astetta

yksi. Tämä merkitsee sitä, että kysyntämallissa tarjoajamaiden markkinaosuudet riippuvat vain tuotteiden (x_1, \dots, x_m) suhteellisista hinnoista markkinoilla. Ne eivät riipu markkinoiden koosta (kysynnän määrästä). Funktiota (3) käytettäessä oletetaan, että rajasubstituotavuus parittain eri maista peräisin olevien tuotantohyödykkeiden (x_1, \dots, x_m) välillä ei riipu muiden tuotantopanosten (o) määristä (ks. Solow 1955—56).

Indeksifunktio \emptyset osoittaa, mitkä määrät tuotantohyödykettä (x) eri tarjoajamaista ovat ekvivalenteja ostajalle. Ostajat suorittavat ostonsa monesta maasta mm. turvataakseen tuotannolle tärkeiden panosten saataavuuden. Jos ostajien oletetaan olevan kustannusten minimoijia panosten valinnassa, voidaan määritellä ehdolliset panosten kysyntäfunktiot. Kysyntäfunktio tarjoajamaasta (j) peräisin olevalle tuotantohyödykkeelle (x) voidaan tällöin johtaa kustannusten minimointiehdosta, kun \emptyset on annettu. Jos (p_j) on tuotantohyödykkeen ostohinta maasta (j), ostomäärän (x) kokonaiskustannus on $\sum p_j x_j$.

Minimoimalla — *by minimizing*

$$(4) \quad \sum p_j x_j$$

rajoituksella — *subject to the constraint*

$$x = \emptyset(x_1, x_2, \dots, x_m) \quad (\text{Armington 1969})$$

päästään tuotantohyödykkeen kysyntään tarjoajamaasta (j). Kysynnän johtaminen tapahtuu samoin kuin yleensä tuotannontekijän kysynnän johtaminen tuotannon ja suhteellisten tuotannontekijähintojen funktiona, kun \emptyset :lle annetaan joku spesifikaatio.

Armington (1969) olettaa, että \emptyset on yleisistä muotoa oleva CES-funktio

$$x = \emptyset(x_1, x_2, \dots, x_m)$$

$$(5) \quad x = (\beta_1 x_1^{-\rho} + \beta_2 x_2^{-\rho} + \dots + \beta_m x_m^{-\rho})^{-\frac{1}{\rho}},$$

$$\text{jossa — where}$$

$$\sum_{j=1}^m \beta_j = 1$$

ja ρ on vakio > -1 — *and ρ is a constant > -1*

Yhtälö sisältää olettamukset, että substituutiojousto eri tarjoajamaista tulevien tuotantohyödykkeiden välillä on

a) vakio määristä riippumatta (ei riipu markkinaosuuksista)

b) vakio parittain jokaisen tarjoajamaan välillä.

Nämä olettamukset yksinkertaistavat kysyntäfunktiota, kun tarjoajamaita on vientimarkkinoilla useita. Niistä seuraa tietynlai-

nen riippuvuusolettamus tuotantohyödykkeen kysynnän maasta (j), markkinoiden kokonaiskysynnän sekä suhteellisten hintojen välillä. Tällöin funktiossa tarvitaan vain yksi hintaparametri, joka kuvaa substituuotiota ko. vientimarkkinoilla.

Yhtälöön (5) perustuen voidaan osoittaa (liite 1), että tuotantohyödykkeen kysyntä tarjoajamaasta (j) on funktio ko. hyödykkeen kokonaiskysynnästä (x) ja suhteellisista hinnoista kuluttajamaassa:

$$(6) \quad x_j = \beta_j (p_j/p)^{-\sigma} x, \quad \text{jossa — where}$$

β_j = vakio
— *a constant*
 σ = substituuotijousto
— *the elasticity of substitution*
 x = tuotantohyödykkeen (x) kokonaiskysyntä
— *total demand for factor (x)*
 p_j = tuotantohyödykkeen hinta tarjoajamaasta j
— *the price of factor (x) from country j*
 p = tuotantohyödykkeen (x) keskimääräinen hintataso
— *the average price level of factor (x)*

Yhtälöä (6) käytetään tutkimuksessa Suomen sahatavaran vientikysyntäyhtälönä. Jos yhtälö esitetään muodossa

$$\frac{x_j}{x} = \beta_j \left(\frac{p_j}{p} \right)^{-\sigma}$$

nähdään, että kysyntämallin mukaan tarjoajamaan markkinaosuus on funktio sen suhteellisesta vientihinnasta.

Tuottajien päätöksentekoprosessin 2-vaiheisuusoletuksesta johtuen hyödykkeen (x) ostojen jakautuminen eri maihin on riippumaton päätöksestä, joka koskee (x):n kokonaismäärän ja muiden panosten välistä allokoitua. Ostojen jakautuminen eri alkuperämaihiin on siksi riippumaton muiden panosten hinnoista. Armington (1969) on yksinkertaistanut vientikysyntäyhtälöään olettamalla, että kysynnän ristijousto muiden panosten (o) hinnan suhteen on niin pieni, että sitä ei tarvitse ottaa huomioon. Armingtonin (1969) mukaan oletus on järkevä mm. silloin, jos muiden panosten hinnanmuutosten voidaan olettaa olevan pieniä.

22. Kokonaiskysynnän ja suhteellisen hinnan muutosten vaikutus Suomen sahatavaran vientiin

Tuotantohyödykkeen (x) kysyntää kuvaavien funktioiden (2) ja (6) avulla voidaan tarkastella mallieksogeenisten muuttujien vaikutuksia kysyntään. Tuotantohyödykkeellä

(x) tarkoitetaan seuraavassa sahatavaraa. Tutkimuksessa sovellettavassa mallissa Suomen vientikysyntä (x_j) riippuu additiivisesti ko. kuluttajamaan sahatavaran kokonaiskysynnästä (x) ja Suomen markkinaosuudesta. Kun otetaan kokonaisdifferentiaali (6):sta (ks. liite 2), jaetaan (x_j):llä ja merkitään (x_j):n osittaisjousto (x):n suhteen = 1, saadaan funktio muotoon

$$(7) \quad \frac{dx_j}{x_j} = \frac{dx}{x} - \sigma \left(\frac{dp_j}{p_j} - \frac{dp}{p} \right).$$

Ensimmäinen termi yhtälön oikealla puolella kuvaa sahatavaran kokonaiskysynnän kasvua viennin kohdemaassa. Sen vaikutussuunta yhtälössä on oletettu positiiviseksi. Toinen termi tarkoittaa Suomen vientihinnan (p_j) muutosta suhteessa markkinoiden keskimääräisen hinnan (p) muutokseen. Sen vaikutussuunta on oletettu negatiiviseksi. Tämä termi kuvaa yhtälössä Suomen markkinaosuuden muutosta. Suomen markkinaosuuden muutoksen on oletettu riippuvan vastakkaissuuntaisesti Suomen vientihinnan muutoksesta suhteessa markkinoiden keskimääräisen hinnan muutokseen.

Mallin taustaoletuksena on, että kuluttajamaan sahatavaran kokonaiskysynnän (x) kasvu riippuu taloudellisen aktiviteetin tai tulon (y) muutoksesta ja kysynnän tulojoustosta (η). (Tuotteen hinnan vaikutuksesta markkinoiden kokonaiskysyntään on lopullisessa mallissa tehty mallia yksinkertaistava oletus, että hintajousto, (ϵ) = 1.). Kun funktiosta (2) otetaan kokonaisdifferentiaali ja käytetään kysynnän hintajoustopäämääritelmää saadaan yhtälö:

$$(8) \quad \frac{dx}{x} = \eta \frac{dy}{y} - \epsilon \frac{dp}{p}, \quad \text{jossa — where } \eta > 0, \epsilon < 0.$$

Yhtälössä (η) on kuluttajamaan sahatavaran kokonaiskysynnän tulojousto ja (ϵ) on kysynnän jousto suhteessa sahatavaramarkkinoiden keskimääräiseen hintatasoon. Sijoittamalla (8) yhtälöön (7) saadaan

$$(9) \quad \frac{dx_j}{x_j} = \eta \frac{dy}{y} - \epsilon \frac{dp}{p} - \sigma \left(\frac{dp_j}{p_j} - \frac{dp}{p} \right) \\ = \eta \frac{dy}{y} - \sigma \frac{dp_j}{p_j} + (\sigma - \epsilon) \frac{dp}{p}$$

jossa — where $\eta > 0, \sigma < 0, \sigma - \epsilon > 0$.

Mallissa on oletettu $\sigma > \epsilon$. Muiden tekijöiden pysyessä muuttumattomina sahatavaran yleisen hintatason (p) nousu vientimarkkinoilla

lisää tällöin Suomen vientikysyntää. Samalla periaatteella Suomen vientihinnan nousu taas vähentää Suomen vientikysyntää. Toisaalta,

hinnanmuutoksen vaikutus Suomen vientikysyntään riippuu (σ):n ja (ϵ):n lisäksi myös Suomen markkinaosuudesta (liite 2).

3. ESTIMOINTIMENETELMÄ JA AINEISTO

31. Estimoitavat yhtälöt

Edellä esitetyn mukaan Suomen sahataran vientiä tiettyyn kohdemaahan selitetään yhtälöllä

- (6) $x_j = \beta_j^a (p_j/p)^{-a} x$, jossa — where
 x_j = Suomen sahataran vienti kuluttajamaahan
 — *sawnwood exports from Finland to a consumer country*
 x = kuluttajamaan sahataran kokonaiskysyntä
 — *total demand for sawnwood in the consumer country*
 p_j = Suomen sahataran vientihinta kuluttajamaahan
 — *the price of sawnwood from Finland to the consumer country*
 p = sahataran keskimääräinen hintataso kuluttajamaassa
 — *the average price level of sawnwood in the consumer country*
 β_j = vakio
 — *a constant*
 σ = substituutiojousto, vakio
 — *the elasticity of substitution, a constant*

Estimointia varten yhtälö on muutettu logaritmiseen muotoon

$$(10) \ln x_j = \sigma \ln \beta_j + \ln x - \sigma \ln (p_j/p).$$

Tällöin estimoitava yhtälö on

$$(11) \ln x_j = a_0 + a_1 \ln x + a_2 \ln (p_j/p) + u,$$

jossa — where $a_1 = 1, a_2 < 0$.

Yhtälössä kokeillaan suhteellista hintaa (p_j/p) kuvaavaa muuttujaa lisäksi vuodella viivästettynä. Myös Aurikko (1975) on käyttänyt suhteellista hintaa viivästettynä Suomen puuteollisuustuotteiden viennille muodostamassaan vientikysyntäyhtälössä. Aurikon yhtälössä viive jakaantuu kolmelle vuosineljännekselle ja sen on oletettu aiheutuvan mm. hintaodotusten muodostumisesta ja viiveistä päätöksenteossa. Kun viive otetaan huomioon, yhtälö estimoidaan muodossa

$$(12) \ln x_j = b_0 + b_1 \ln x + b_2 \ln (p_j/p)_{-1} + u,$$

jossa — where $b_1 = 1, b_2 < 0$.

Yhtälöt (11) ja (12) ovat lineaarisia riippuvuuksia muuttujien logaritmien suhteen ja estimoinnissa saatavat kertoimet voidaan tulkita joustoiksi. Suomen sahataran viennin jousto ko. tuojamaan sahataran kokonaiskysynnän suhteen on oletettu ykkösen suuriseksi, mikä tarkoittaa vakio-osuusolettamusta. Tämän mukaan kuluttajamaan sahataran kokonaiskysynnän (x) nousu lisää samassa suhteessa vientikysyntää Suomesta, jos muut tekijät pysyvät muuttumattomina. Sa-

moin Suomen vientihinnan (p_j) lasku suhteessa markkinoiden keskimääräiseen hintatasoon (p) lisää vientikysyntää Suomesta. Oletukset yhtälöiden kertoimista perustuvat lukuun 2. Tutkimuksessa estimoidaan (11):n ja (12):n mukaisia yhtälöitä Suomen sahataran viennille maittain Länsi-Eurooppaan. Estimointimenetelmänä on pienimmän neliosumman regressioanalyysi (OLS). Joustokertoimien pysyvyyden tarkastelemiseksi joustot lasketaan sekä koko tutkimusjaksolle että sen alku- ja loppupuoliskolle erikseen.

Yhtälöiden kertoimien tilastollista merkitsevyyttä mitataan Studentin t-arvolla ja selityskykyä vapausasteilla korjatulla selityssasteella (R^2) (esim. Koutsoyianis, 1977). Yhtälöiden jäännöstermien autokorrelaatiota testataan Durbin-Watson testisuureen (DW) avulla (esim. Koutsoyianis, 1977). Mikäli yhtälöissä on DW-testisuureen mukaan positiivista autokorrelaatiota, ne pyritään estimoimaan Maximum likelihood -tekniikalla (esim. Kennedy, 1979). Yhtälöissä mahdollisesti esiintyvää multikollineaarisuutta tutkitaan säännöllä, jonka mukaan multikollineaarisuutta pidetään haitallisena, jos selittävien muuttujien välisen korrelaation neliö on suurempi kuin yhtälön selityssaste (Klein 1962).

32. Tutkimusaineisto

Yhtälöiden estimoinnissa käytettävä tilastoaineisto koostuu vuosittaisista aikasarjoista jaksolta 1962—1983. Aineiston havaintovälin ja havaintojakson pituuteen on vaikuttanut aineiston saatavuus. Aineiston keräämisessä on ollut ongelmana sopivien sahataran hintoja kuvaavien tilastojen puute ulkomaiden osalta. Näin ollen tutkimuksessa on jouduttu tyytymään sahataran tuonnin ja viennin keskihintoihin, koska parempia aikasarjoja ei ole ollut käytettävissä.

Suomen vientiä eri kohdemiin kuvaavat tutkimuksessa havusahataran viennin määrälliset aikasarjat. Suomen vientihinnat ovat viennin yksikköarvoja, jotka on konstruoitu jakamalla Suomen havusahataran viennin arvot vastaavilla viennin määräluvuilla kohdemaittain.

Kuluttajamaiden sahataran kysynnän kuvaamiseen käytetään sahataran tuonnin määrällisiä aikasarjoja. Sahatavaramarkkinoiden keskimääräisellä hintatasolla kuluttajamaassa kuvataan Suomen kilpailijamaiden hintaa. Kilpailijamaiden hinnat ovat yksikköarvoja, jotka on laskettu jakamalla kohdemaan havusahataran kokonaistuonnin arvo, josta on ensin vähennetty Suomen osuus, vastaavalla tuonnin määrällä. Lisäksi kilpailijamaiden hintojen kuvaamisessa on käytetty Ruotsin ja Kanadan havusahataran kokonaisviennin yksikköarvoja. Kuluttajamaissa tuotetun sahataran hintoja ei ole ollut käytettävissä. Kaikki tutkimuk-

nessä käytetyt hintoja kuvaavat aikasarjat ovat dollari-määriä.

Tutkimuksen hinta-aineistossa on tiettyjä puutteellisuksia. Kilpailijamaista on ollut käytettävissä CIF-hintoja ja Suomesta FAS-hintoja. Lisäksi hintamuuttujat (p_j) ja (p) ovat vain aggregoituja yksikköarvolukuja. Haittana tällaisten keskihintojen käyttämisessä on, että ne eivät aina vastaa saman tuoteryhmän todellisia hintoja. Vaikka hinnat todellisuudessa olisivat pysyneet vakiona, keskihinta voi muuttua, jos

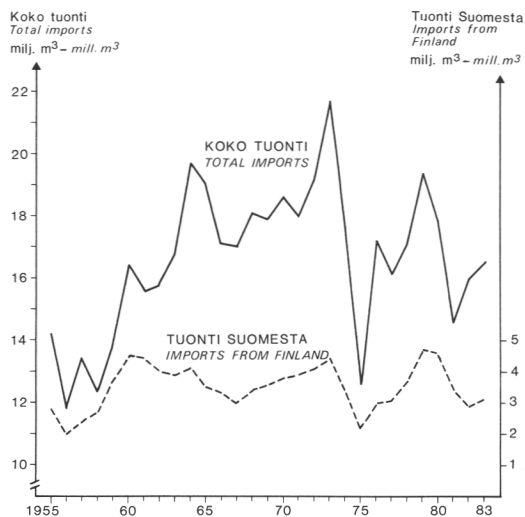
hyödykeryhmän sisällä tuonnissa tai viennissä tapahtuu muutos esimerkiksi laadusta toiseen. Muutoksia ostojen laatuajakautumissa tapahtuu eri suhdannevaiheissa (Ervasti 1959). Niitä voi tapahtua myös pidemmällä aikavälillä. Esimerkiksi Belgian ostoissa Suomesta parempien laatujuen osuus on laskenut (Lattu 1977). Sahatavaran hintasarjojen puutteellisuksista johtuen substitutioiden arvioinnin estimaattien itseisarvot ovat lähinnä suuntaa antavia.

4. TUTKIMUSTULOKSET

4.1. Länsi-Euroopan sahatavaran tuonnin ja Suomen markkinaosuuden kehitys ja suhdannevaihtelu

Länsi-Euroopan sahatavaran kokonaistuonnille, ja myös tuonnille Suomesta, on ollut ominaista voimakas suhdannevaihtelu (kuva 1). Tutkimusjaksolla vuosina 1962–1983 Länsi-Euroopan sahatavaran tuontimäärien pääsuuntainen kehitys on ollut lievästi laskeva ($-0,4 \text{ \%}/\text{v.}$). Samaan aikaan Suomen sahatavaran vienti markkina-alueelle on laskenut suunnilleen samassa suhteessa ($-0,5 \text{ \%}/\text{v.}$). Näin ollen Suomi on pitkällä tähtäyksellä melko hyvin säilyttänyt markkinaosuutensa Länsi-Euroopan sahatavaran tuonnista.

Lyhyellä aikavälillä tarkasteltuna Suomen, kuten myös sen kilpailijamaiden, markkinaosuuksissa on ollut voimakasta suhdannevaihtelua (kuva 2). Syynä Suomen heikkoon vientimenestykseen esimerkiksi laskusuhdanteessa 1975–76 (kuva 2) on sanottu olevan mm. yleismaailmallinen rakennusalan taantuma ja kilpailijamaita nopeampi kustannus- ja hintatason nousu (Kunnas 1981). Toisaalta Suomen hyvään vientimenestykseen 1970-luvun loppupuolella (kuva 2) on arveltu vaikuttaneen lähinnä Ruotsin sahateollisuuden raaka-ainepulan sekä Neuvostoliiton tuotantovaikeuksien eikä niinkään Suomen hintakilpailukyyn (Kunnas 1981). Luonnollisesti Suomen vientiin vaikuttavat monet tekijät, joiden merkitys saattaa vaihdella myös suhdanteiden mukaan. Tutkimuksen vientikysyntämallissa on otettu huomioon vain kuluttajamaan kokonaiskysynnän ja Suomen suhteellisen vientihinnan vaikutus, joten mal-

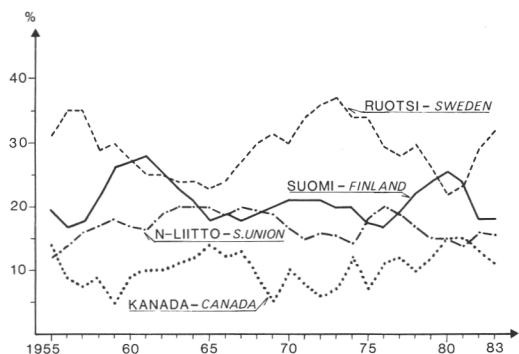


Kuva 1. Länsi-Euroopan havusahatavaran koko tuonti ja tuonti Suomesta vuosina 1955–83. Milj. m^3 .

Fig. 1. Total imports of soft sawnwood by western Europe and imports from Finland, 1955–83. Mill. m^3 .

li on pitkälle yksinkertaistettu kuvaus todellisuudesta.

Vientikysyntämallin taustaoletuksena on, että sahatavaran kysyntä kuluttajamaassa riippuu maan taloudellisen aktiviteetin kehityksestä (luku 21, funktio 2). Maittain tarkasteltuna sahatavaran tuonnin suhdannekehitys on noudatellut Länsi-Euroopassa yleensä taloudellisen kehityksen vaihteluita (kuva 3). Taloudellista kehitystä on tällöin kuvattu kiinteän pääoman bruttomuodostuksella. Belgiassa em. aikasarjojen välillä näyttäisi olevan vaihe-eroja. Siellä sahatavaran tuonnin



Kuva 2. Suomen ja kipailijamaiden markkinaosuudet Länsi-Euroopan havusahatavaran tuonnista vuosina 1955—83. %.

Fig. 2. The market share of Finland and its main competitors in the total western European soft sawnwood imports, 1955—83. %.

suhdannekäänteet ovat tapahtuneet useimmiten ennen kiinteän pääoman bruttomuodostuksen vastaavia muutoksia.

Länsi-Euroopan taloudellisen kehityksen suhdanteet ovat heijastuneet yleensä jonkin verran voimistuneena sahatavaran kokonaistuontiin (taulukko 3). Suhdannevaihtelut sahatavaran tuonnissa Suomesta ovat olleet voimakkaampia kuin alueen sahatavaran kokonaistuonnin vaihtelut vuosina 1962—83. Voimakkaimmin tuonti Suomesta on vai-

dellut tutkimuksen kohdemaista Saksan Liittotasavallan markkinoilla. Iso-Britanniassa ja Belgiassa sahatavaran tuonti Suomesta on vaihdellut vähemmän kuin muissa alueen maissa. Taulukossa 3 esitetty kasvuluvut (h) ovat logaritmisista trendeistä vuosilta 1962—83 laskettuja trendikasvuja sadalla kerrottuna. Suhdannevaihtelun voimakkuutta kuvaavat tunnusluvut (vv) ovat samojen trendien selitysvirheen keskijajontoja sadalla kerrottuna (Willman 1975). Kun tarkastellaan kasvuprosenttien itseisarvoja, on otettava huomioon, että markkinoilla on ollut voimakasta suhdannevaihtelua. Tällöin itseisarvot voivat vaihdella riippuen siitä aikavälistä, jolta kasvu on laskettu.

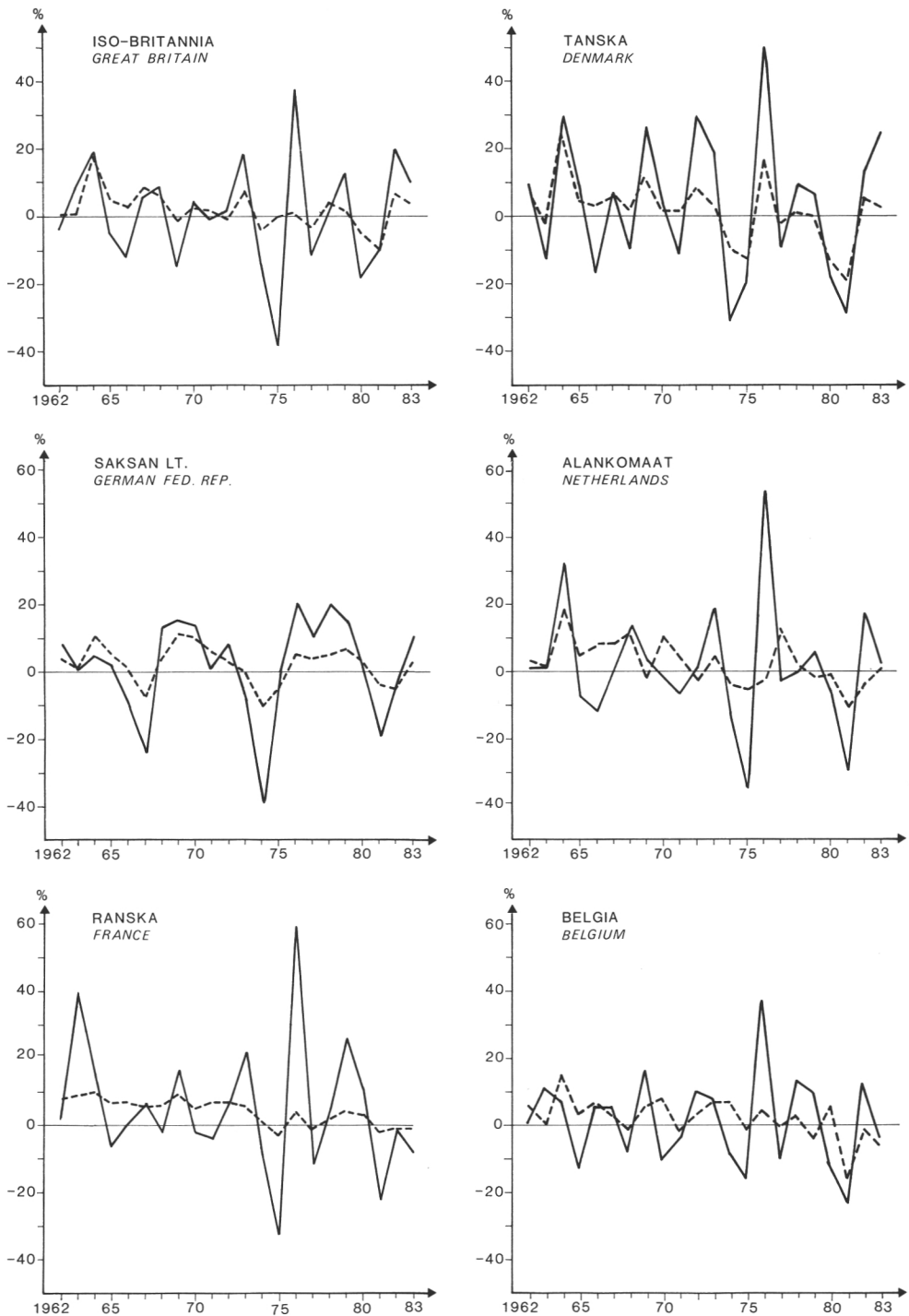
Suomen sahatavaran vienti Ranskaan ja Saksan Liittotasavaltaan on kasvanut selvästi nopeammin kuin näiden maiden sahatavaran kokonaistuonti vuosina 1962—83 (taulukko 3). Tällöin Suomen markkinaosuus on keskimäärin kasvanut Ranskassa 1,7 % ja Saksan Liittotasavallassa 2,3 % vuodessa. Tanskassa ja Alankomaissa Suomen markkinaosuus on kasvanut hitaammin kuin edellämainituissa maissa. Iso-Britanniassa ja Belgiassa Suomi sensijaan on menettänyt markkinaosuuttaan. Iso-Britanniassa Suomen markkinaosuus on laskenut keskimäärin 1,7 % ja Belgiassa 1,0 % vuodessa tutkimusjaksolla.

Suomen sahatavaran viennin suhdannekehitys on noudatellut pääpiirteissään sahata-

Taulukko 3. Länsi-Euroopan taloudellisen kehityksen ja sahatavaran tuonnin suhdannevaihtelun voimakkuus (vv) ja vuotuiset kasvuprosentit (h) vuosina 1962—83.

Table 3. The size of business cycles (vv) in western European economic activity and sawnwood imports and their annual growth per cent (h), 1962—83.

Kuluttajamaa Consumer country	Kiinteän pääoman bruttomuodostus Gross fixed capital formation		Sahatavaran kokonaistuonti Sawnwood imports		Tuonti Suomesta Imports from Finland	
	vv	h	vv	h	vv	h
Iso-Britannia Great Britain	9,3	1,7	13,7	-1,7	17,5	-3,3
Saksan Lt. German Fed. Rep.	7,4	2,1	18,1	0,3	34,9	2,8
Ranska France	10,0	3,9	14,8	2,8	24,2	4,5
Tanska Denmark	16,9	1,3	18,4	1,0	20,0	1,8
Alankomaat Netherlands	13,8	2,1	14,7	-0,9	26,5	-0,2
Belgia Belgium	10,9	2,3	10,4	0,5	16,2	-0,5



Kuva 3. Länsi-Euroopan maiden havusahatavaran tuonnin (yhtenäinen viiva) ja kiinteän pääoman brutto-muodostuksen (katkoviiva) vaihtelut vuosina 1962—83. Vuosittaiset %-muutokset.

Fig. 3. Fluctuations in soft sawnwood imports (continuous line) and gross fixed capital formation (dotted line) of western Europe, 1962-83, by countries. Annual percentage changes.

varan kokonaistuonnin suhdannekehitystä Länsi-Euroopan maissa vuosina 1962—83 (kuva 4). Ajoittain Suomen viennin kasvu on kuitenkin poikennut markkina-alueen maiden tuonnin kasvusta. Kun Suomen markkinaosuuden muutokseksi tulkitaan kuluttajamaan sahatavaran koko tuonnin ja Suomesta tulevan tuonnin kasvuprosenttien erotus, kuvasta 4 nähdään, milloin Suomi on lisännyt tai menettänyt markkinaosuuttaan. Suomen markkinaosuuden menetys näkyy kuvassa tummennettuna alueena ja lisäys vaaleana. Tutkimuksessa on oletettu, että suhteellinen vientihinta vaikuttaa markkinaosuuteen.

Kuvassa 5 on esitetty Suomen markkinaosuus prosentteina kuluttajamaiden sahatavaran tuonnista sekä Suomen sahatavaran viennin keskihinnan (US\$/m³) suhde kuluttajamaan sahatavaran tuonnin keskihintaan (US\$/m³) vuosina 1962—83. Kuvan mukaan suhteellisen vientihinnan ja markkinaosuuden kehityksessä näyttää olevan vastakkaisuutta. Tämä tukee sitä kysyntämallin oletusta, että Suomen hinnan nousu suhteessa kilpailijoihin aiheuttaa Suomen markkinaosuuden laskua ja vastaavasti hinnanlasku markkinaosuuden nousua (luku 22). Toisaalta joissakin suhdannevaiheissa em. tekijät ovat kehittyneet samansuuntaisesti. Tällöin markkinaosuuteen ovat saattaneet vaikuttaa muut tekijät, esimerkiksi tarjontapuolelta, jota ei tässä tutkimuksessa lähemmin tarkastella.

42. Vientikysyntäyhtälöt

Estimoitavissa vientikysyntäyhtälöissä on kysyntämuuttujana (x) kuluttajamaan sahatavaran kokonaistuonnin määrä. Hintamuuttujassa Suomen sahatavaran vientihintaa (p_j) kuvaa viennin yksikköarvo ko. kohdemaahan. (US\$/m³, FAS). Kilpailijamaiden hintoja (p) kuvaa kuluttajamaan sahatavaran kokonaistuonnin (ilman Suomen osuutta laskettu) yksikköarvo (US\$/m³, CIF) Iso-Britannian, Saksan Liittotasavallan ja Ranskan aineistoissa. Alankomaissa ja Tanskassa kilpailijamaiden hintamuuttujana on käytetty Ruotsin hintaa, koska näillä markkinoilla Ruotsi on ollut markkinaosuudella mitattuna keskeisessä asemassa sahatavaran tuonnissa. Alankomaissa Ruotsin osuus kokonaistuonnista on ollut keskimäärin lähes puolet ja Tanskassa yli puolet (taulukko 2). Ruotsin hintaa kuvaa tutkimuksessa havusahatavaran

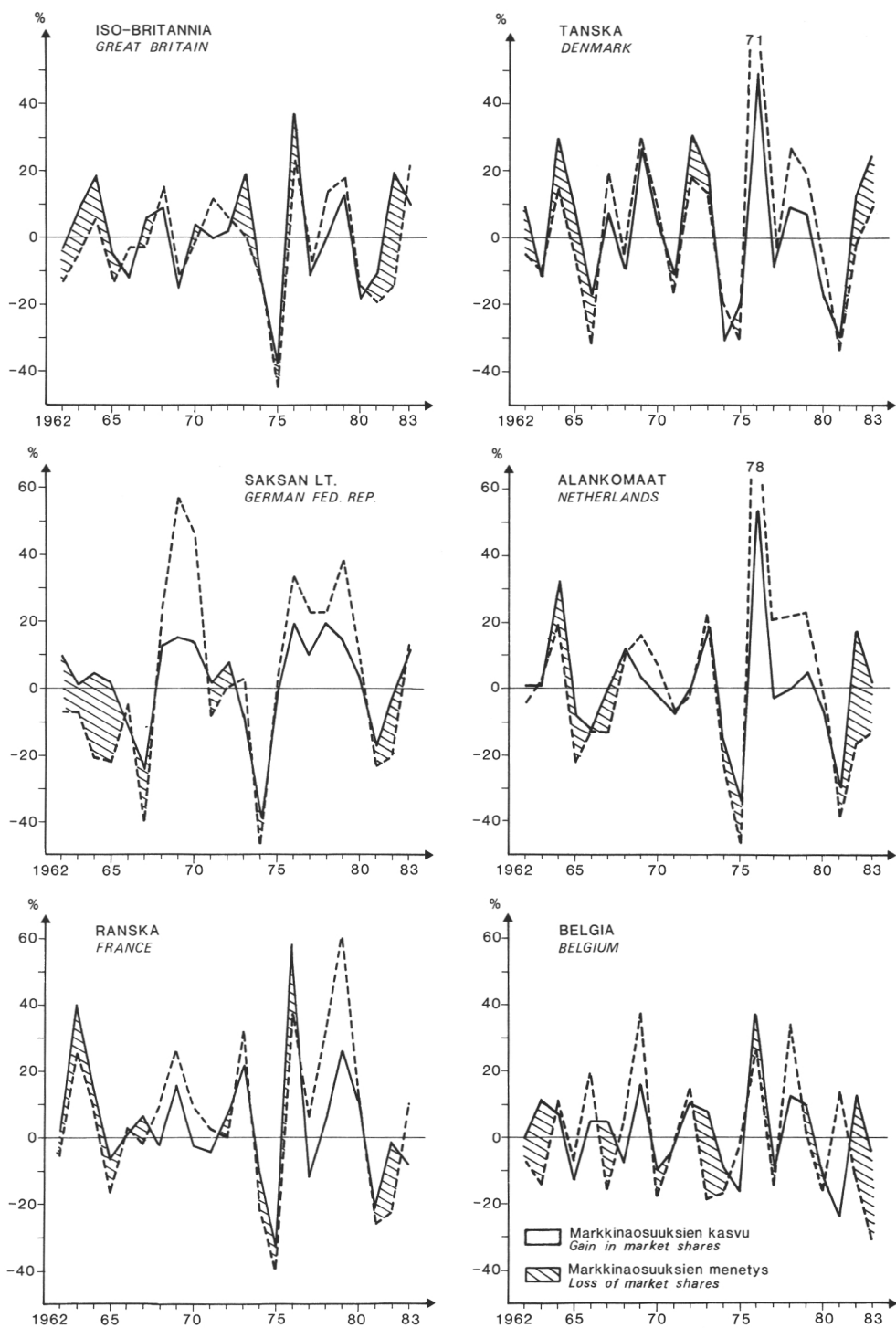
kokonaisviennin yksikköarvo (US\$/m³, CIF). Belgian aineistossa taas on käytetty kilpailijamaiden hintana Kanadan hintaa, jota kuvaa Kanadan havusahatavaran kokonaisviennin yksikköarvo (US\$/m³, CIF). Belgiassa Kanadalla on ollut tutkimusjaksolla sikäli markkinavoimaa, että sen markkinaosuus on ollut nouseva, kun taas Suomen, Ruotsin ja Neuvostoliiton osuudet ovat keskimäärin laskeneet.

Vientikysyntäyhtälöiden estimointitulokset jaksolta 1962—83 ovat taulukossa 4. Ker-toimien t -arvot on esitetty suluissa. Lisäksi taulukkoon on merkitty vapausasteilla korjattu selitysaste (\hat{R}^2) ja Durbin-Watson-testisuure. Autokorrelaatiokerroin ($\hat{\rho}$) on esitetty niiden yhtälöiden kohdalla, joihin on käytetty autokorrelaatiokorjausta. Estimoinnissa on ollut ongelmana residuaalien positiivinen autokorrelaatio lähinnä Saksan Liittotasaval-lan, Ranskan, Tanskan ja Alankomaiden aineistossa. Koska Alankomaiden yhtälöstä ei ole kuitenkaan näin saatu poistettua auto-korrelaatiota (DW-testisuureen mukaan) sen estimointitulokset on esitetty taulukossa ilman ko. korjausta. Näin ollen yhtälön OLS-kerroinestimaateilla saattaa olla harhaiset t -testiarvot. Tutkimuksessa käytetyn testin mukaan (luku 31) yhtälöissä ei esiintynyt haitallista multikollineaarisuutta.

Taulukossa (4) kriittiset arvot t -testille (19 v.a) ovat 1 %:n riskitasolla 2,54 (***), 5 %:n riskitasolla 1,73 (**) ja 10 %:n riskitasolla 1,33 (*). DW-testin kriittiset pisteet (2 riip-pumatonta muuttujaa ja 22 havaintoa) ovat 5 %:n riskitasolla $d_L = 1,15$ ja $d_U = 1,54$.

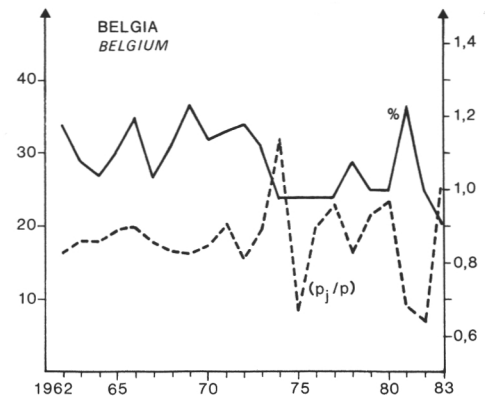
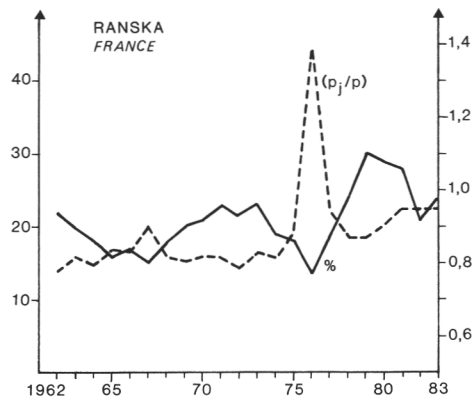
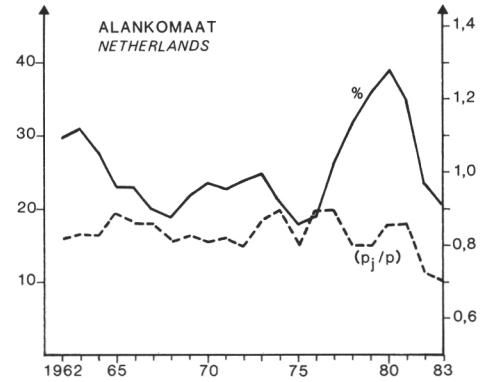
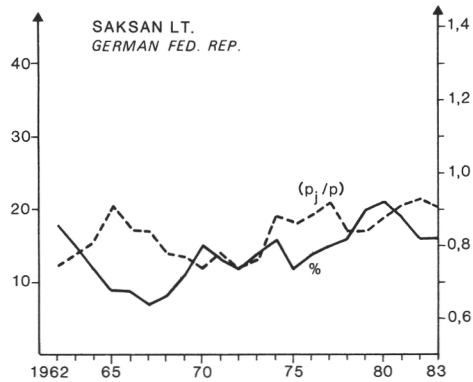
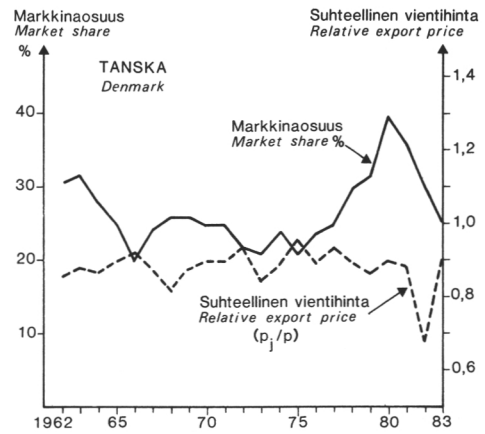
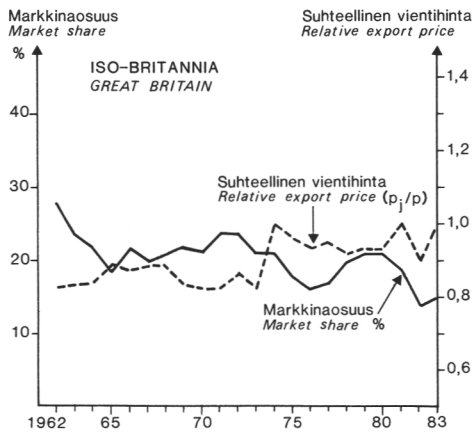
Estimointitulokset osoittavat, että kulutta-jamaan kysyntämuuttujan joustokerroin on yhtälöissä yleensä tilastollisesti merkitsevä ja sillä on ennakkohypoteesin mukainen etu-merkki. Kerroin on oletettu vakiomarkkina-osuusolettamuksen mukaisesti ykkösen suu-ruiseksi, ts. kuluttajamaassa Suomen sahata-varan viennin muutosten on oletettu olevan suhteellisesti yhtä suuria ja saman suuntaisia kuluttajamaan sahatavaran kokonaistuonnin muutosten kanssa. Estimoitu kysyntämuuttu-jan joustokerroin poikkeaa tilastollisesti mer-kitsevästi ykkösestä vain Belgian yhtälössä 12 (taulukko 4).

Hintasuhdemuuttujan joustokertoimen etu-merkki on ennako-olettamuksen mukaisesti negatiivinen kaikkien maiden aineistoissa. Muuttujan joustokerroin on tilastollisesti merkitsevä vähintään 5 %:n riskitasolla kaikkien muiden maiden paitsi Saksan Liit-



Kuva 4. Vaihtelut Länsi-Euroopan havusahatavaran kokonaistuonnissa (yhtenäinen viiva) ja tuonnissa Suomesta (katkoviiva) vuosina 1962–83 maittain. Vuosittaiset %-muutokset.

Fig. 4. Fluctuations in western European total soft sawnwood imports (continuous line) and imports from Finland (dotted line), 1962–83, by countries. Annual percentage changes.



Kuva 5. Suomen markkinaosuus (%) ja suhteellinen vientihinta maittain Länsi-Euroopan havusahatavaramarkkinoilla vuosina 1962—83.
 Fig. 5. Finland's market shares (%) and relative export prices on the western European sawnwood markets, 1962—83, by countries.

Taulukko 4. Viestikysyntäyhtälön (11 ja 12) estimointitulokset maittain.
 Table 4. Estimation results for export demand equations (11 and 12), by countries.

Kuluttajamaa Consumer country		Kertoimet Coefficients vakio constant	ln x (+) ¹⁾	ln (p/p) (-) ¹⁾	ln (p/p) ₋₁ (-) ¹⁾	R ²	DW	$\hat{\rho}$
Iso-Britannia Great Britain	1.	1,80 (0,02)	+1,01 (5,02)***	-1,08 (2,86)***		,78	1,82	
	2.	0,71 (0,49)	+0,71 (4,34)***		-1,79 (5,60)***	,88	1,43	
Saksan Lt. German Fed. Rep.	3.	-3,84 (1,79)**	+1,23 (4,59)***	-0,28 (0,45)		,93	1,46	,81
	4.	-3,75 (2,12)**	+1,20 (5,52)***		-1,09 (2,10)**	,93	1,66	,86
Ranska France	5.	-3,19 (2,79)***	+1,21 (7,91)***	-0,67 (3,51)***		,95	1,95	,76
	6.	-1,69 (1,28)	+1,02 (5,71)***		-0,03 (0,12)	,90	1,61	,68
Tanska Denmark	7.	0,19 (0,19)	+0,84 (5,91)***	-0,73 (1,84)**		,95	1,91	,59
	8.	-0,69 (0,73)	+0,90 (6,81)***		-0,65 (1,70)*	,96	1,66	,68
Alankomaat Netherlands	9.	-3,67 (1,28)	+1,27 (3,51)***	-1,23 (1,68)*		,33	,85	
	10.	-0,18 (0,08)	+0,82 (2,80)***		-1,28 (2,13)**	,38	,95	
Belgia Belgium	11.	1,89 (1,01)	+0,56 (2,05)**	-0,49 (2,93)***		,32	1,76	
	12.	3,04 (1,31)	+0,38 (1,13)		-0,22 (1,03)	,06	1,77	

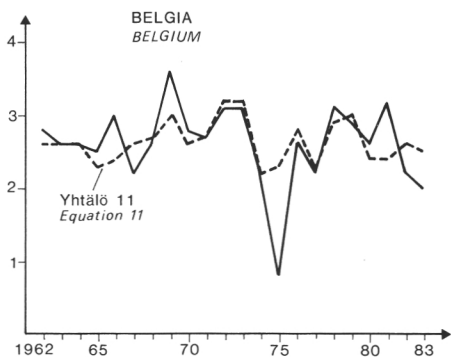
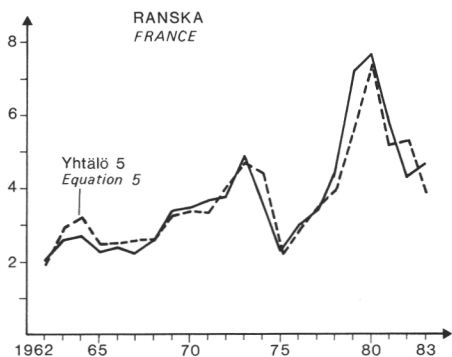
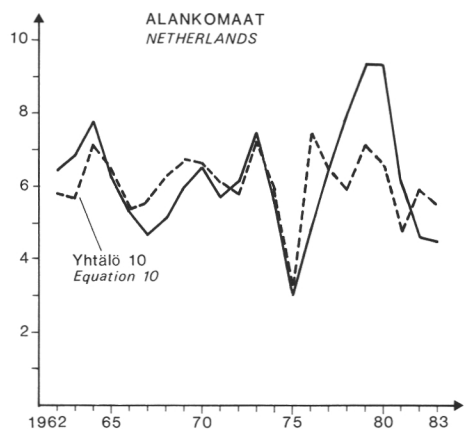
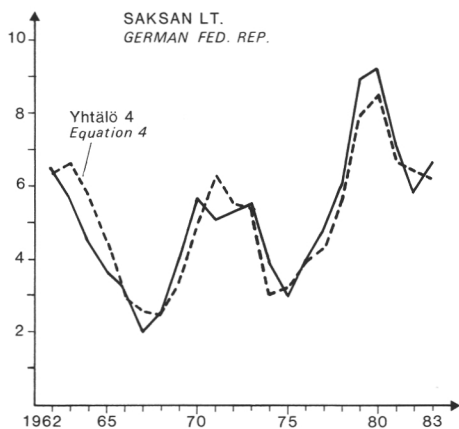
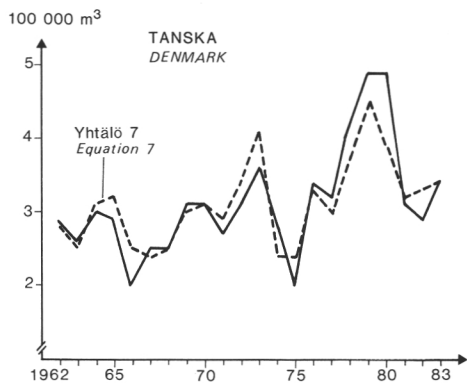
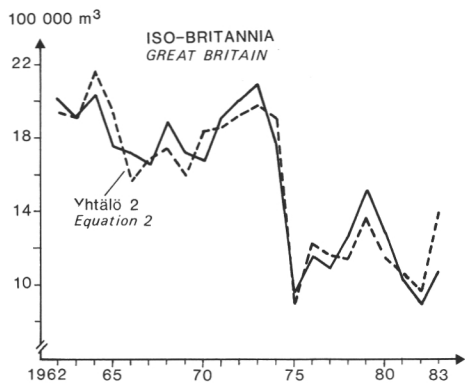
¹⁾ Kertoimen oletettu etumerkki — The expected sign of the coefficient.

totasavallan yhtälössä. Kun muuttujaa viivästetään vuodella, sen tilastollinen merkitsevyys kasvaa huomattavasti Iso-Britannian, Saksan Liittotasavallan ja Alankomaiden yhtälöissä.

Yhtälöiden joustokertoimien pysyvyyden tarkastelemiseksi yhtälöt on estimoitu erikseen myös jaksoille 1962—72 ja 1972—83. Tulosten mukaan Suomen sahatavaran viennin joustot hintasuhteeseen (p/p) nähden l. substituutiojoustot vaihtelevat itseisarvoltaan suhteellisesti enemmän kuin joustot kuluttajamaiden sahatavaran kokonaistuontiin (x) nähden. Saksan Liittotasavallassa, Alankomaissa, Ranskassa ja Tanskassa substituutiojousto on tutkimusjakson alkupuolella selvästi itseisarvoltaan suurempi kuin jakson loppupuolella vuosina 1972—83 (liite 3). Sen sijaan Iso-Britanniassa ja Belgiassa substituutiojouston itseisarvo on hieman kasvanut tutkimusjakson loppupuolella. Viimeksimainituissa maissa substituutiojouston itseisarvo on vaihdellut suhteessa vähemmän kuin muissa tutkimuksen kohdemaissa.

Tutkimuksen vientikysyntäyhtälöt näyttävät soveltuvan kertoimien tilastollisen merkitsevyyden perusteella Suomen sahatavaran viennin selittämiseen. Graafisesta tarkastelusta ilmenee (kuva 6), että vientikysyntäyhtälöiden ennustama viennin kehitys (— —) noudattelee estimointijaksolla melko hyvin todellista kehitystä (—) Länsi-Euroopassa lukuunottamatta Alankomaita ja Belgiaa.

Alankomaiden ja Belgian aineistosta saadut estimointitulokset ovat selitysasteeltaan selvästi heikompia kuin muissa maissa (taulukko 4). Esimerkiksi Alankomaiden osalta erityisesti vuosien 1976—82 kehitys on selittynyt huonosti tutkimuksessa käytetyillä muuttujilla (kuva 6). Uusien selittäjien lisääminen yhtälöihin saattaisi siten parantaa selityskykyä. Tämä merkitsisi tutkimuksen teoreettisten lähtökohtien kehittämistä Alankomaiden ja Belgian osalta. Toisaalta heikkoon selitysasteeseen ovat saattaneet vaikuttaa tutkimuksen empiirisen aineiston puutteellisuudet mm. sahatavaran hintaa kuvaavissa aikasarjoissa.



Kuva 6. Suomen sahatavaran vienti maittain Länsi-Eurooppaan vuosina 1962—83. Todellisten havaintojen (yhtenäinen viiva) ja mallista laskettujen lukuarvojen (katkoviiva) vertailu.

Fig. 6. Finland's sawnwood exports to western Europe, 1962–83, by countries. Actual observations (continuous line) and as estimated by the theoretical model (dotted line).

5. TULOSTEN TARKASTELU

Tässä tutkimuksessa on käsitelty Suomen havusahatavaran vientiä Länsi-Eurooppaan Armingtonin (1969) vientikysyntämallin avulla. Tutkimuksessa on oletettu, että Suomen sahatavaran vientihinta voi erota tilapäisesti kilpailijamaiden hinnoista. Pitemmällä aikavälillä vientihinnan voidaan olettaa kuitenkin määräytyvän etupäässä kilpailijamaiden hintojen mukaan.

Armingtonin malli on johdettu alunperin kuluttajan kysynnän optimointitehtävästä. Sahatavara on tuotantohyödyke ja sen kysyntä voidaan johtaa tuotannon optimointitehtävästä. Mallissa vientikysyntä tietyistä tarjoajamaasta on määritelty kokonaiskysynnän ja ko. tarjoajamaan suhteellisen vientihinnan (= vientihinta suhteessa kilpailijamaihin) avulla. Vientikysyntäfunktiossa on vain yksi suhteellista hintaa kuvaava muuttuja, koska se perustuu olettamukselle vakiosubstituutiojoustosta parittain eri tarjoajamaiden välillä.

Todellisuudessa Suomen sahatavaran vientiin vaikuttavat tutkimuksen muuttujien ohella monet muutkin tekijät. Sahatavaran ostopäätöksenteossa ovat hinnan lisäksi mm. laatu, jakelu ja palvelu tärkeitä tekijöitä (Juslin ja Östring-Vainio 1980). Edelleen vientikysyntään vaikuttavat ostajien varastot (esim. Holopainen 1960) sekä korkokanta (esim. Saviaho 1975) viennin kohdemaassa.

Tutkimuksen yksinkertaistettu vientikysyntämalli näyttää kuitenkin toimivan tutkimusjaksolla (1962—83) Iso-Britannian, Saksan Liittotasavallan, Ranskan ja Tanskan aineistossa. Myös Alankomaiden ja Belgian yhtälöissä ((10) ja (11), taulukko 4) kerroinestimaaatit ovat tilastollisesti merkitseviä, vaikka selitysasteet ovatkin alhaisia. Koska määrien oletetaan yleensä muodostuvan markkinoilla kysynnän ja tarjonnan vuorovaikutuksesta, on luonnollista, että Suomen sahatavaran vientiä pystytään selittämään vain osittain pelkillä kysyntätekijöillä. Voidaankin olettaa, että tarjontatekijät vaikuttavat merkittävästi Suomen vientimääriin erityisesti Alankomaiden ja Belgian markkinoilla, joilla kysyntäyhtälöt antavat heikompia tuloksia.

Vakiomarkkinaosuusolettamus pitää estimointitulosten mukaan suhteellisen hyvinkin paikkansa. Ainoastaan Belgian yhtälössä (12) Suomen sahatavaran viennin jousto markkinamaan sahatavaran kokonaistuonnin suhteen eroaa tilastollisesti merkitsevästi ykkösestä. Suomen sahatavaran viennin substituutiojouston itseisarvon suuruudesta ei ole tehty ennako-olettamuksia.

Sahatavaran viennille estimoidut substituutiojoustot vaihtelevat itseisarvoltaan jonkin verran tutkimusjaksolla (liite 3). Saksan Liittotasavallassa, Alankomaissa, Ranskassa ja Tanskassa jousto on tutkimusjakson alkupuolella vuosina 1962—72 suurempi kuin jakson loppupuolella vuosina 1972—83. Tämä viittaa siihen, että suhteellisen hinnan vaikutus Suomen vientimääriin on jonkin verran pienentynyt jakson loppua kohti em. vientimaissa. Tämä johtopäätös on kuitenkin epävarma, koska tutkimuksen hinta-aikasarjat ovat pitkälle aggregoituja yksikköarvoja. Tarkempi kuva asiasta voitaisiin saada käyttämällä estimoinnissa esimerkiksi laaduittaisista hintasarjoja. Ne ovat ulkomaiden osalta kuitenkin vaikeasti saatavissa. Iso-Britanniassa ja Belgiassa viennin jousto hintasuhteeseen nähden on hieman kasvanut jakson loppupuolella.

Tutkimuksessa on testattu hintasuhdemuuttujaa viivästämättömänä ja viivästettynä. Tällöin substituutiojousto on tilastollisesti merkitsevä muuttujan ollessa viivästämättömän kaikkien muiden maiden paitsi Saksan Liittotasavallan aineistossa. Kun muuttujaa viivästetään vuodella, se saa tilastollisesti merkitsevän kertoimen myös siellä. Hintasuhdemuuttujaa viivästettäessä sen tilastollinen merkitsevyys kasvaa Saksan Liittotasavallan lisäksi myös Iso-Britanniassa ja Alankomaissa. Tulosten mukaan hintasuhte vaikuttaisi näin ollen viiveellä vientimääriin. Viiveiden ilmenemistä ja niiden syitä olisi kuitenkin tarpeellista selvittää jatkossa tarkemmin.

Suomen sahatavaran vientikysyntä on ollut tutkimusjaksolla 1962—83 keskimäärin

joustamatonta ($|\text{kerroin}| < 1$) hintasuhteen nähden Ranskan, Belgian ja Tanskan markkinoilla. Esimerkiksi Ranskan aineistosta estimoitu joustokerroin ($-0,67$) merkitsee sitä, että 10 prosentin suuruisesta Suomen vientihinnan noususta kilpailijoihin verrattuna seuraisi Suomelle n. 7 prosentin suuruinen viennin määrän aleneminen Ranskaan. Iso-Britannian, Saksan Liittotasavallan ja Alankomaiden aineistosta saatujen tulosten mukaan Suomen sahatavaran vientikysyntä on ollut tutkimusjaksolla keskimäärin joustavaa ($|\text{kerroin}| > 1$). Tällöin 10 prosentin suuruisesta Suomen vientihinnan noususta kilpailijoihin verrattuna aiheutuisi seuraavana vuonna yli 10 prosentin suuruinen lasku vientimäärissä.

Helposti korvattavien hyödykkeiden kysyntä on yleensä joustavampaa kuin vaikeasti korvattavien. Kun oletetaan hintasuhteelle estimoitujen joustojen kuvaavan substitutiota Suomen ja kilpailijamaiden sahatavaran välillä, kertoimet viittaavat siihen, että suomalaisen sahatavaran ostajat ovat helpoimmin siirtyneet käyttämään kilpailijamaiden sahatavaraa Iso-Britanniassa, Saksan Liittotasavallassa ja Alankomaissa, joissa substitutioujouston itseisarvo on suurin.

Arviot viennin substitutioujoustojen suuruudesta ovat tarpeellisia, kun halutaan selvittää hinnanmuutosten vaikutuksia vientimääriin ja edelleen viennistä saataviin tuloihin. Substitutioujousta riippuu kasvaako vai pieneneekö Suomen sahatavaran viennin arvo (t. vientitulot) tietyn hinnanmuutoksen jälkeen, kun muut tekijät pysyvät vakiona.

Jos vientikysyntä on joustamatonta, Suomen vientitulo kasvaa vientihinnan noustessa suhteessa kilpailijamaihin. Vastaavasti joustavan vientikysynnän tapauksessa Suomen suhteellisen vientihinnan nousu merkitsee vientitulojen laskua ja aleneminen taas vientitulojen kasvua.

Tutkimuksessa estimoidut substitutioujoustot ovat tutkimusjaksolla 1962–83 itseisarvoltaan melko alhaisia ($-0,49$ – $-1,79$). Suomessa tehdyissä muissa tutkimuksissa on myös usein saatu heikko vaikutus suhteellisten hintojen ja viennin määrän välille. Aurikon (1975) ulkomaankauppamallista (vuosilta 1958–68) Suomen puuteollisuustuotteiden kokonaisviennin määrän joustoksi suhteellisille hinnoille on saatu ($-0,81$) suuruinen jousto (Kukkonen 1977).

Kannattavuustekijät ovat mm. Kukkonen (1977) ja Aurikon (1980) mukaan suhteellis-

ten hintojen lisäksi tärkeitä puuteollisuustuotteiden viennin selittäjiä. Kun kannattavuusmuuttuja otetaan mukaan Aurikon (1975) yhtälöihin, edellämainittu suhteellisen hinnan jousto pienenee itseisarvoltaan. Lisäämällä kannattavuusmuuttujan Aurikon (1975) yhtälöihin Kukkonen (1977) on estimoinut neljännesvuosiaineistosta ($-0,09$):n suuruisen jouston suhteellisille hinnoille jaksolta 1958–71. Tällöin Aurikon (1975) viennin määrän yhtälöt muuttuvat puhtaista kysyntäyhtälöistä myös tarjontatekijöitä sisältäviksi. Aurikon (1980) puuteollisuustuotteiden viennille neljännesvuosiaineistosta estimoitu suhteellisen hinnan joustokerroin vuosilta 1961–76 on ($-2,70$), kun kannattavuusmuuttuja on mallissa mukana. Ottamalla huomioon tarjonta voitaisiin tarkentaa myös tässä työssä estimoituja Suomen vientikysynnän substitutioujoustoja.

Saviaho (1975) on estimoinut neljännesvuosiaineistosta Suomen sahatavaran myynneille Englantiin ($-3,50$) suuruisen jouston suhteelliseen hintaan nähden jaksolta 1961–73. Tässä työssä on saatu Iso-Britannialle suhteellisen hinnan joustokertoimeksi ($-1,79$). Estimoituja joustokertoimia voidaan verrata vain suuntaa antavasti muissa tutkimuksissa saatuihin kertoiimiin, koska empiiriset aineistot, havaintovälit ja estimointijaksot vaihtelevat eri tutkimuksissa.

Sahatavaran tarjoajamaiden välisiin substitutioujoustoihin vaikuttavat monet tekijät sahatavaramarkkinoilla. Näitä ovat mm. asiakassuhteiden pituus ja kiinteys sekä sahatavaran vientierien puolaji- ja laatukoostumus. Tässä työssä estimoidut joustot koskevat hasusahatavaraa kokonaisuutena. Niiden laskeamisessa on ollut käytettävissä vain pitkälle aggregoitua empiiristä aineistoa. Jos halutaan arvioida sahatavaran hinnanmuutosten vaikutusta erikseen mänty- ja kuusisahatavaran tai eri sahatavaralaatujen osalta, joustot on laskettava käyttäen vastaavaa disagregoidumpaa aineistoa.

Tutkimuksessa sovellettavassa kysyntämallissa on oletettu, että Suomen vientimäärän muutos tiettyyn kuluttajamaahan koostuu ainoastaan kahdesta osatekijästä: a) Suomen viennin muutoksesta, kun kuluttajamaan kokonaistuonti muuttuu ja Suomen markkinaosuus pysyy vakiona ja b) siitä erosta, jolla toteutunut viennin muutos poikkeaa edellämainitusta vakio-osuusmuutoksesta. Yksinkertaisuutensa vuoksi malli soveltuu myös ennustetarkoituksiin.

Jos mallilla halutaan ennakoida Suomen sahatavaran viennin tulevaa kehitystä, tarvitaan ennusteita kuluttajamaiden sahatavaran kokonaistuonnin kasvusta. Sahatavaran kokonaistuonnin kasvusta Länsi-Euroopassa voidaan tehdä arvioita mm. FAO:n laatimien kysyntäennusteiden perusteella. Kuluttajamaiden tuontiennoista voidaan edelleen laskea Suomen viennille mahdollisia ennusteita käyttäen perustana vakiomarkkinaosuusolettamusta. Näin saaduille Suomen vientiennoille voidaan sitten laskea vaihtoehtoisia ennusteita,

kun otetaan huomioon sahatavaran hinnat, jotka saattavat muuttaa markkinaosuutta.

Tutkimuksessa on tarkasteltu Suomen sahatavaran vientiä Länsi-Eurooppaan yksinkertaistetun kysyntämallin avulla. Monipuolisemman kuvan saamiseksi Suomen Länsi-Euroopan sahatavaramarkkinoiden toiminnasta tulisi jatkossa selvittää mm. Suomen ja kilpailijamaiden sahatavaran tarjontaa markkina-alueelle.

KIRJALLISUUS — REFERENCES

- Armington, P. S. 1969. A theory of demand for products distinguished by place of production. IMF Staff Papers XVI (1): 159—177.
- Aurikko, E. 1975. A Structural Model of Finnish Foreign Trade. Swedish Journal of Economics 77(2): 165—178.
- 1980. Suomen vientihinnat ja vientikysyntä. Kansantaloudellinen aikakauskirja 1: 32—42.
- Buongiorno, J., Chou, J. J. & Stone, R. N. 1979. A monthly model of the United States demand for softwood lumber imports. Forest Science 25(4): 641—655.
- Carlén, O., Lundberg, L. & Wiberg, A. 1984. Determinants of Swedish market shares of pulp and paper in the Common Market. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 141: 69—79.
- Chiang, A. C. 1974. Fundamental methods of mathematical economics. Tokyo. 784 p.
- Enroth, R.-R. 1982. Suomen havusahatavaran vienti vuosina 1960—77 tarjonta- ja kysyntätekijöiden funktiona. Puumarkkinatieteen pro gradu -työ Helsingin yliopistossa.
- Ervasti, S. 1959. Suomen havusahatavaran myynnin kausi- ja suhdannevaihteluista vuosina 1951—58. Summary: On the seasonal and business cycle fluctuations of Finnish sawn softwood sales in 1951—1958. Acta For. Fenn. 68. 28 s.
- FAO. 1976. European Timber Trends and Prospects 1950 to 2000. (Supplement 3 to Vol. XXIX of the Timber Bulletin for Europe). Geneva. 308 p.
- Hair, D. 1970. Prospective Demand, Supply and Import Situation for Hardwood Timber Products. Forest Products Journal 9: 36—39.
- Hickman, G. & Jackson, B. 1975. Forecasting Monthly Orders for Southern Pine Lumber. Forest Products Journal 4: 31—36.
- Holopainen, V. 1960. On the price elasticity of the supply of sawnwood for export. Seloste: Sahatavaran vientitarjonnan hintajousto. Acta For. Fenn. 73. 38 s.
- Hytönen-Kemiläinen, R. 1979. Suomen sahatavaramarkkinat Länsi-Euroopassa vuosina 1950—1975 ja alueen sahatavaran kulutuksen ennustaminen. Folia For. 385. 47 s.
- Juslin, H. ja Östring-Vainio, L. 1980. Englantilaisien ostajien mielipiteet Suomen ja kilpailijamaiden sahatavaran markkinoinnista. Suomen Puutalous 2: 4—7.
- Kennedy, P. 1979. A Guide to Econometrics. Oxford. 175 p.
- Klein, L. R. 1962. Introduction to econometrics, London. 280 p.
- Koutsoyiannis, A. 1977. Theory of Econometrics. London. 601 p.
- Kukkonen, P. 1977. Suomen ulkomaankauppa ja inflaatio. Kansantaloudellinen aikakauskirja 4: 399—415.
- Kunnas, H. 1981. Suomen sahateollisuus, kehitys vuosina 1965—1981 sekä kehitysnäkymiä 1980-luvulle. Teollistamisrahasto Oy. A:12. 95 s.
- Lattu, P. 1976. Havusahatavaran hinta hintaryhmittäin ja ostajamaittain. Puumarkkinatieteen laudaturtyö Helsingin yliopistossa. 65 s.
- McKillop, W. 1967. Supply and Demand for Forest Products — An Econometric Study. Hilgardia 38(1). 132 p.
- 1968. Forecasting New Orders for Redwood Lumber. Forest Products Journal 3: 41—45.
- Parkkinen, P. 1977. Suomen vienti kysyntä- ja kustannustekijöiden valossa. Kansantaloudellinen aikakauskirja 3: 320—325.
- Peura, T. 1979. Teollisuuden kansainvälinen kilpailukyky. Suomen Pankki, sarja A:50. 128 s.
- Saviaho, A. 1975. Sahatavaramarkkinat ja vienti. Englannin markkinoiden lyhyen tähtäyksen ennustemalli. ETLA, monistettu tutkimuksia C4. 73 s.
- Solow, R. M. 1955—56. The Production Function and the Theory of Capital. The Review of Economic Studies 23: 101—108.
- Suomen kansantalouden neljännesvuosimalli BOF3. 1985. Toim. Juha Tarkka ja Alpo Willman. Suomen Pankki, sarja D:59. 455 s.

- Volk, R. 1983. A model for Finnish exports of printing and writing paper to the United Kingdom and Germany. PTT:n raportteja ja artikkeleita 29. 109 s.
- Willman, A. 1975. Suhdanneherkkyys, omavaraisuus ja ympäristövaikutusten kriteeri investointikriteereinä. Suomen Pankki, sarja A:40. 89 s.

Total of 29 references

TILASTOLÄHTEET

- FAO. Timber Bulletin for Europe. Eri vuosilta.
- FAO. Yearbook of Forest Products. Eri vuosilta.
- OECD. National Accounts of OECD Countries. Eri vuosilta.
- SVT AI, Ulkomaankauppa. Eri vuosilta.

SUMMARY

Demand for Finnish sawnwood exports in western Europe, 1962—1983

The study deals with exports of soft sawnwood from Finland to western Europe in the light of the export demand theory presented by Armington (1969). The first aim of the study is to survey the development of western European sawnwood imports and Finland's relative market share. The second aim is to estimate export demand equations for Finnish sawnwood exports to Great Britain, German Federal Republic, France, Denmark, the Netherlands and Belgium. The estimation period is 1962—1983 and annual data are used.

About two thirds of the Finnish sawnwood production is exported, the main export area being western Europe. The six consumer countries in question account for more than one half of Finland's total sawnwood exports. Table 1 presents the regional structure of sawnwood exports from Finland for the periods 1962—72, 1973—82 and in 1983. Great Britain is still the main market for Finnish sawnwood exports in western Europe, though its relative share has diminished considerably since 1962. In the same period, however, exports to other countries outside of western Europe have increased, chiefly in the Mediterranean and the Near East. The relative shares of other important western European consumer countries have been on the average rather stable during the study period, (Table 1).

Imports' dependence on consumption in western Europe as a whole is more than 50 %. The share of imports from apparent sawnwood consumption in 1983 was 85 % in Great Britain, 35 % in German Fed. Rep., 26 % in France, 84 % in Denmark, 97 % in the Netherlands and 78 % in Belgium. Western Europe imports its sawnwood mainly from Sweden, Finland, the Soviet Union and Canada.

Table 2 presents the principal suppliers' average market shares of western European sawnwood imports between 1962 and 1983. In western Europe as a whole, Sweden had the highest market share and Finland the second highest market share in the period 1962—83, on average. Sweden has had an especially high share in Denmark and the Netherlands, while in other consumer countries the market shares have been divided more evenly.

There are at least two alternative theoretical approaches to the analysis of sawnwood exports. According to the first, sawnwood from different

countries are assumed to be mutually perfect substitutes and according to the second, sawnwood from different countries are assumed to be mutually near but not perfect substitutes. Our starting point is the latter approach. The export demand functions of this study are based on an explicit theory of demand, namely the theory of demand for products distinguished by place of production, as developed by Armington (1969).

Armington derives the export demand function from consumption theory. Because sawnwood is an intermediate product, the corresponding export demand function can be derived from the theory of production. The study assumes a simple two level production function (equation 1, chap. 21), where inputs are aggregated into two indices ($x = x_1, \dots, x_m$) and ($o = o_1, \dots, o_k$). It is further assumed that the producers first decide, how much factors (x) and (o) are, in general, required. After that they choose between factors (x_1, \dots, x_m) from different countries. The production function (1) is assumed to be continuous, monotonic, concave and homogeneous of degree one.

The demand for exports from any country (j) can be derived from the production function (1) by assuming cost minimization by producers. The model assumes that exports (x_1, \dots, x_m) from different countries are imperfect substitutes. Function (1) is assumed to be separable with respect to (x) and (o) so, that it can be expressed in the form (3) (see chap. 21). In production function (3), the index function \emptyset shows us which combinations of factor (x) supplied by different countries are equivalent for the buyer. The demand function for factor (x) from country (j) can be derived from the condition for cost minimization, when some specification for \emptyset is given. Here, it is assumed, that \emptyset is a CES-function having the general form (5).

Given (5), it can be shown (Appendix 1), that demand from supplier country (j) is a function of total demand of factor (x) and relative prices (equation 6, chap. 31). Equation (6) is used in the study to explain Finnish sawnwood exports to western European consumer countries.

The approach applied in this study is to assume, that a) elasticities of substitution between products from different countries are constant — that is, they do not depend on market shares, and b) the elasticity of substitution between any pair of supplier countries is the same as that between any other pair.

The study assumes that sawnwood exports from Finland can be explained by the total sawnwood imports of the consumer country and Finland's relative export price, i.e. Finland's export price in relation to that of its competitors. The model includes a constant-market share approach. The change in sawnwood exports from Finland is viewed as the sum of two components: the change that would occur if Finland were to maintain its relative share in the market, and the deviation of actual exports from constant-share exports. In the model, Finland's relative export price is assumed to affect the exports by changing the market share.

The past development of western European total sawnwood imports, as well as imports e.g. from Finland, can be characterized by relatively sharp fluctuations (Figure 1). Also, the relative market shares of Finland as well as other supplier countries have fluctuated rather sharply (Figure 2). The size of fluctuations (vv in Table 3) of total sawnwood imports have been the largest in France, Denmark and German Fed. Rep. The size of fluctuations (vv) has been measured by the standard errors of the logarithmically linear trend equations. In general, there has been some strengthening of business cycles between the western European economic activity, total sawnwood imports and imports from Finland (Table 3).

The performance of Finnish sawnwood exports against the background of the growth in total imports of market countries can be seen in Figure 4. It shows that the fluctuations in the market countries' total imports and Finland's exports seem to move more or less in line with each other. However, there have been annual losses and increases in Finland's market shares between 1962 and 1983 (Figure 4). The model assumes, that relative export prices change market shares: *ceteris paribus*, an increase in Finland's relative export price will decrease its market share, and vice versa. This assumption is supported by the fact that Finland's market shares and relative exports prices have fluctuated mostly in opposite directions (Figure 5).

The export demand equation was estimated in logarithmic form (11), by using annual data from the years 1962–83. The period was determined by the availability of the data. The quantity of Finnish exports (x_t), as well as the total imports of sawnwood (x), to consumer countries are measured in cubic meters. The prices of sawnwood from Finland (p_t) are average export unit prices to consumer countries. The competitors' prices (p) in Great Britain, German Fed. Rep. and France are described with the average import unit price of sawnwood (excluding imports from Finland). In the Netherlands and Denmark the competitors' prices are described with the average unit price of Sweden's and in Belgium with the average unit price of Canada's sawnwood exports. The prices are expressed in US dollars.

The results of the equations are presented in table 4. The numbers in parentheses are *t*-ratios. The critical value for the *t*-test at 19 degrees of freedom and 1 per cent risk is 2,54, (***) , at the 5 per cent risk level 1,73, (**), and at 10 per cent risk level 1,33, (*). For Durbin-Watson statistics, DW, the significance points at the 5

per cent risk level are: $d_L = 1,15$ and $d_U = 1,54$. Also included in the table are the corrected coefficients of determination, \bar{R}^2 , and the estimate for first order autocorrelation in the residuals, $\hat{\rho}$.

In general, the results of the equations for Finnish sawnwood exports are quite satisfactory as to the statistical significance and signs of the estimated coefficients. Figure 6 shows that the equations can explain the quantity of exports to market countries quite accurately, excluding the Netherlands and Belgium. (In the figure, equations, 2, 4, 5, 7, 10 and 11 from Table 4 are used). In the latter countries, the coefficients of determination were also low. Multicollinearity did not prove to be a serious problem in the estimation. In the equations for the German Fed. Rep., France, Denmark and the Netherlands there was a danger of positive autocorrelation in the residuals. For these countries the Maximum likelihood method was tried in the estimation. For the Netherlands, the method was not, however, successful. Thus, the estimation results are presented without a correction of autocorrelation for the Netherlands.

The relative price variable (p_t/p) was tested in the equations also with a one year lag period. The lag was assumed to arise from a lag in the sawnwood buyers' decision making. For Great Britain, German Fed. Rep. and the Netherlands, the elasticity estimates or the elasticities of substitution were statistically the most significant, when the relative price was lagged. For France, Denmark and Belgium the best results were obtained, when no lag was introduced.

The model assumes that the magnitude of the estimated elasticity coefficient of demand variable (x) is one. The results correspond to this expectation in all consumer countries excluding Belgium, where the coefficient differs significantly from one at 5 per cent risk level (equation 12). As to the magnitude of the elasticities of substitution, no assumptions were given by the model. The statistically significant elasticities of substitution for Finnish export demand were $> |1|$ in Great Britain ($-1,08$ and $-1,79$), in German Fed. Rep. ($-1,09$) and in the Netherlands ($-1,23$ and $-1,28$). In other countries the corresponding elasticities were $< |1|$, being in France ($-0,67$), in Denmark ($-0,73$ and $-0,65$) and in Belgium ($-0,49$).

The study presents results for a fairly simple relationship for Finnish sawnwood exports embodying constant-share and share-adjustment components. The estimation results can be used in, for instance, forecasting exports, which is essentially a two-step process. First, forecasts of growth in the western European countries' sawnwood imports, together with a base-period matrix, yield a matrix of constant shares for the projection period. Second, this constant shares matrix can be modified by taking account of Finland's relative export price, that is expected to yield gains or losses in Finland's market shares.

The study examines Finnish sawnwood exports to western Europe by using a simple demand model. To obtain a better picture of the market behaviour as a whole, further work is called for in studying, among other things, the determination of Finland's sawnwood supply to the market area and that of its competitors'.

Liite 1. Vientikysyntäfunktion johtaminen

Appendix 1. Derivation of the export demand function

Vientikysyntäfunktion (6) johtamisessa käytetään Armingtonin (1969) menetelmää (ks. myös Volk 1983). Luvussa 21 on oletettu, että määräfunktio \emptyset on CES-funktio yleisistä muotoa

$$(A1.1) \quad x = \emptyset(x_1, x_2, \dots, x_m) \\ x = (\beta_1 x_1^{-\rho} + \beta_2 x_2^{-\rho} + \dots + \beta_m x_m^{-\rho})^{-\frac{1}{\rho}},$$

$$\sum_{j=1}^m \beta_j = 1$$

ja ρ on vakio > -1

Jos kuluttajamaassa tarvittava tuotantohyödykemäärä hankitaan pienimmän mahdollisen kustannuksin, niin rajasubstituoitavuus kilpailijamaiden tarjoamien tuotteiden välillä on oltava sama kuin vastaava hintasuhte (optimaalisessa tuotantopanostuskominaatiossa) (esim. Chiang 1974, s. 413)

$$(A1.2) \quad \frac{\partial \emptyset}{\partial x_j} \frac{x_j}{x_k} = \frac{\beta_j x_k}{\beta_k x_j} = \frac{p_j}{p_k}, \quad k = 1, 2, \dots, m \quad k \neq j$$

Kun (A1.2) ratkaistaan (x_k) :n suhteen, saadaan

$$(A1.3) \quad x_k = x_j \left(\frac{\beta_k p_j}{\beta_j p_k} \right)^{\frac{1}{1+\rho}}, \quad k = 1, 2, \dots, m$$

Sovellettavassa mallissa substituoitujousto tietyin tarjoajamaan (j) ja minkä tahansa muun kilpailijamaan välillä on vakio $\left(\frac{1}{1+\rho} \right)$ tietyssä kuluttajamaassa. Merkitään $\left(\frac{1}{1+\rho} \right) \equiv \sigma$, jolloin yhtälö (A1.3) tulee muotoon

$$(A1.4) \quad x_k = x_j \left(\frac{\beta_k p_j}{\beta_j p_k} \right)^{\sigma}, \quad k = 1, 2, \dots, m$$

(Substituoitujousto tarjoajamaan (j) ja kilpailijamaan (k) tarjoaman tuotantohyödykkeen välillä on määritelmän mukaan

$$\frac{\partial(x_j/x_k)}{\partial(p_j/p_k)} = \frac{(p_j/p_k)}{(x_j/x_k)}.$$

Yhtälössä (A1.4) $0 < \sigma < \infty$. (Jos $\sigma = 0$, tarjoajamaan (j) ja kilpailijamaiden tuotteet olisivat täydellisiä komplementtejä ja jos $\sigma = \infty$, ko. tuotteet olisivat täydellisiä substituoituvia keskenään). Kun (A1.4) sijoitetaan (A1.1):een, saadaan yhtälö

$$(A1.5) \quad x = \left\{ \sum_{k=1}^m \beta_k \left[x_j \left(\frac{\beta_k p_j}{\beta_j p_k} \right)^{\sigma} \right]^{\frac{\sigma-1}{\sigma}} \right\}^{\frac{\sigma}{\sigma-1}}$$

$$= \beta_j^{-\sigma} x_j \left[\sum_{k=1}^m \beta_k \left(\frac{p_j}{p_k} \right)^{\sigma-1} \right]^{\frac{\sigma}{\sigma-1}}$$

Ratkaistaan yhtälö (A1.5) (x_j) :n suhteen

$$(A1.6) \quad x_j = \beta_j^{\sigma} x \left[\sum_{k=1}^m \beta_k \left(\frac{p_j}{p_k} \right)^{\sigma-1} \right]^{\frac{\sigma}{1-\sigma}}$$

Yhtälöä (A1.6) voidaan yksinkertaistaa käyttämällä suhteellista hintaa kuvaavassa termissä markkinoiden keskimääräistä hintatasoa (p).

Kuluttajamaan tuotantohyödykkeen kokonaiskysynnän (x) on oletettu määräytyvän panoskustannusten minimointiehdestä ja sen on oletettu olevan funktio taloudellisesta aktiviteetista ja ko. hyödykkeen yleisestä hintatasosta. Kokonaiskysynnän (x) on oltava sama kuin \emptyset :n arvo, joka kuvaa kuluttajamaan tuotantohyödykkeen kysyntöjä kaikista maista. Tuotantohyödykkeen (x) hintataso (p) kuvaa eri tarjontalähteistä peräisin olevien hyödykkeiden (x_1, \dots, x_m) hintaa siten, että osatajien kokonaiskysynnässä toteutuu panosten (x_1, \dots, x_m) optimivaihto. Näin ollen

$$(A1.7) \quad p = p_j : \frac{\partial \emptyset}{\partial x_j}$$

(p):n spesifikaatio vastaa \emptyset :tä. Käyttämällä (A1.1):tä, saadaan

$$(A1.8) \quad p = p_j : \frac{\partial \emptyset}{\partial x_j} = p_j \beta_j^{-1} x_j^{\sigma} x^{-\frac{1}{\sigma}}.$$

Kun (x):n paikalle sijoitetaan (A1.5), päästään yhtälöön

$$(A1.9) \quad p = p_j \beta_j^{-1} x_j^{\frac{1}{\sigma}} \beta_j x_j^{-\frac{1}{\sigma}} \left[\sum_{k=1}^m \beta_k \left(\frac{p_j}{p_k} \right)^{\sigma-1} \right]^{\frac{1}{1-\sigma}}$$

$$= p_j \left[\sum_{k=1}^m \beta_k \left(\frac{p_j}{p_k} \right)^{\sigma-1} \right]^{\frac{1}{1-\sigma}}$$

Näin ollen

$$(A1.10) \quad \left(\frac{p_j}{p_k} \right)^{-\sigma} = \left[\sum_{k=1}^m \beta_k \left(\frac{p_j}{p_k} \right)^{\sigma-1} \right]^{\frac{1}{1-\sigma}}$$

Sijoittamalla (A1.10) yhtälöön (A1.6) saadaan tuotantopanoksen (x) vientikysyntä tarjoajamaasta (j) kuluttajamaan kokonaiskysynnän ja tarjoajamaan (j) suhteellisen hinnan funktiona

$$(A1.11) \quad x_j = \beta_j^{\sigma} (p_j/p)^{-\sigma} x.$$

Liite 2. Kysyntämuuttujien vaikutus Suomen sahatavaran vientiin
Appendix 2. The effect of demand variables on Finland's sawnwood exports

Mallieksogeenisten muuttujien vaikutusta Suomen vientikysyntään voidaan tutkia ottamalla kokonaisdifferentiaali funktioista (6) ja (2). Muutosten analyysi on tehty Armingtonin (1969) mukaan. Funktion (6) kokonaisdifferentiaali on

$$\begin{aligned} dx_j &= \frac{\partial x_j}{\partial x} dx + \frac{\partial x_j}{\partial p_j} dp_j + \frac{\partial x_j}{\partial p} dp \\ &= \frac{\partial x_j}{x} dx - \sigma x_j p_j^{-1} dp_j + \sigma x_j p^{-1} dp \quad | : x_j \\ (A2.1) \quad \frac{dx_j}{x_j} &= \frac{\partial x_j}{\partial x} \frac{x}{x_j} \frac{dx}{x} - \sigma \frac{dp_j}{p_j} + \sigma \frac{dp}{p} \end{aligned}$$

Kun (x_j) :n osittaisjousto (x) :n suhteen on 1, niin

$$(A2.2) \quad \frac{dx_j}{x_j} = \frac{dx}{x} - \sigma \left(\frac{dp_j}{p_j} - \frac{dp}{p} \right).$$

Yhtälön (A2.2) mukaan Suomen sahatavaran vientikysynnän muutos riippuu ko. viennin kohdemaan sahatavaran kokonaiskysynnän (x) kasvusta ja Suomen markkinaosuuden %-muutoksesta. Kun derivoidaan funktio (2) ja käytetään kysynnän jouston määritelmää, saadaan sahatavaran kokonaiskysynnän muutokselle yhtälö

$$(A2.3) \quad \frac{dx}{x} = \eta \frac{dy}{y} - \epsilon \frac{dp}{p}.$$

Yhtälössä (η) on kysynnän tulojousto ja (ϵ) on kysynnän hintajousto. Kun (A2.3) sijoitetaan yhtälöön (A2.2) saadaan

$$(A2.4) \quad \frac{dx_j}{x_j} = \eta \frac{dy}{y} - \epsilon \frac{dp}{p} - \sigma \left(\frac{dp_j}{p_j} - \frac{dp}{p} \right).$$

Tutkimuksessa sovellettavan mallin mukaan hinnanmuutosten vaikutus Suomen vientikysyntään riippuu substitutiiojouston (σ) ja hintajouston (ϵ) lisäksi myös Suomen markkinaosuudesta. Tämä voidaan osoittaa seuraavasti. Armingtonin (1969) mukaan markkinoiden sahatavaran keskimääräisen hintatason (p) muutos voidaan kirjoittaa muotoon

$$(A2.5) \quad \frac{dp}{p} = \sum_{k=1}^m S_k \frac{dp_k}{p_k}, \text{ missä — where}$$

$$S_k = \frac{p_k x_k}{p x} = \begin{aligned} &\text{maan } k \text{ markkinaosuus arvoterme-} \\ &\text{in esitettynä} \\ &\text{— the market share of country } k, \text{ in} \\ &\text{value terms} \end{aligned}$$

$$x_k = \begin{aligned} &\text{maan } k \text{ tarjoama sahatavaramäärä} \\ &\text{— the amount of sawnwood, supplied by} \\ &\text{country } k. \end{aligned}$$

Kun (A2.5) sijoitetaan yhtälöön (A2.4) nähdään markkinaosuuksien vaikutus. Merkitään Suomen markkinaosuutta S_j :llä, jolloin

$$(A2.6) \quad \frac{dp}{p} = S_j \frac{dp_j}{p_j} + \sum_{k \neq j} S_k \frac{dp_k}{p_k}.$$

Näin ollen

$$\begin{aligned} \frac{dx_j}{x_j} &= \eta \frac{dy}{y} - \epsilon \left(S_j \frac{dp_j}{p_j} + \sum_{k \neq j} S_k \frac{dp_k}{p_k} \right) \\ &\quad - \sigma \left(\frac{dp_j}{p_j} - S_j \frac{dp_j}{p_j} - S_k \sum_{k \neq j} S_k \frac{dp_k}{p_k} \right) \\ &= \eta \frac{dy}{y} - S_j \epsilon \frac{dp_j}{p_j} - \sum_{k \neq j} S_k \epsilon \frac{dp_k}{p_k} \\ &\quad - (1 - S_j) \sigma \frac{dp_j}{p_j} + \sum_{k \neq j} S_k \sigma \frac{dp_k}{p_k} \end{aligned}$$

$$(A2.7) \quad \frac{dx_j}{x_j} = \eta \frac{dy}{y} - \left[S_j \epsilon + (1 - S_j) \sigma \right] \frac{dp_j}{p_j} + \sum_{k \neq j} \left[S_k \sigma - S_k \epsilon \right] \frac{dp_k}{p_k}.$$

Yhtälössä (A2.7) $\left(\frac{dp_j}{p_j} \right)$:n sulussa oleva kerroin on Suomen vientikysynnän osittainen suora hintajousto. Se on kääntäen suhteessa Suomen markkinaosuuteen (olettaen $\sigma > \epsilon$). Näin ollen oletetaan, että mitä tärkeämpi asema Suomella on ko. kuluttajamaan vientimarkkinoilla, sitä pienempiä ovat ne Suomen kysynnän prosentuaaliset muutokset, jotka substitutiiovaikutus aiheuttaa, kun Suomen hinnassa tapahtuu tietty muutos — ja sitä suurempia ovat Suomen kilpailijamaiden vientikysynnän prosentuaaliset muutokset.

Suluissa oleva kerroin $\left(\frac{dp_k}{p_k} \right)$:lle on Suomen vientikysynnän ristijousto kilpailevien maiden sahatavaraan nähden vientimarkkinoilla.

Yhtälön (A2.7) hintatermien kertoimien mukaan tietyn tarjoajamaan vientihinnan muutos vaikuttaa ko. maan ja kilpailijamaiden vientikysyntään kuluttajamaassa kahdella tavalla. Hinnanmuutos muuttaa suhteellisia hintoja markkinoilla aiheuttaen substitutiiovaikutuksen (σ) . Toiseksi, hinnanmuutos muuttaa hintatasoa, mikä vaikuttaa markkinoiden kokonaiskysyntään hintajouston (ϵ) kautta. Armington on lisäksi tehnyt mallin käyttöä yksinkertaistavan oletuksen $(\epsilon = 1)$. Tällöin mallissa korostuu suhteellisten hintojen vaikutus tarjoajamaan vientikysyntään.

Liite 3. Suomen Sahatavaran viennin substituutiojoustot Länsi-Euroopassa vuosina 1962—83, 1962—72 ja 1972—83.

Appendix 3. The elasticities of substitution for Finnish sawnwood exports to western Europe in the periods 1962—83, 1962—72 and 1972—83.

Kuluttajamaa Consumer country	Viiveet, vuosia Lags, years	Joustot estimointijaksoilla Elasticities for the estimation periods		
		1962—83	1962—72	1972—83
		(p _j /p)	(p _j /p)	(p _j /p)
Iso-Britannia Great Britain	1	−1,79 (5,60)***	−1,19 (2,73)**	−1,85 (3,05)***
Saksan Lt. German Fed. Rep.	1	−1,09 (2,10)**	−3,10 (4,15)***	−1,30 (2,50)**
Alankomaat Netherlands	1	−1,28 (2,13)**	−3,11 (2,88)**	−0,90 (1,10)
Ranska France	0	−0,67 (3,51)***	−1,36 (2,98)***	−0,71 (2,83)**
Tanska Denmark	0	−0,73 (1,84)**	−2,78 (3,61)***	−0,44 (0,76)
Belgia Belgium	0	−0,49 (2,93)***	−0,38 (1,81)*	−0,46 (1,97)**

ODC 832.18 + 722.1 + 713
ISBN 951-40-0738-7
ISSN 0015-5543

HÄNNINEN, R. 1986. Suomen sahatavaran vientikysyntä Länsi-Euroopassa vuosina 1962—1983. Summary: Demand for Finnish sawnwood exports in western Europe, 1962—1983. Folia For. 657: 1—25.

The study deals with exports of sawnwood from Finland to western Europe during the period 1962—1983 in the light of Armington's (1969) export demand theory. The study presents equations estimated for Finnish sawnwood exports to Great Britain, German Federal Republic, France, Denmark, the Netherlands and Belgium.

Author's address: The Finnish Forest Research Institute, Unioninkatu 40 A, SF-00170 Helsinki, Finland.

ODC 832.18 + 722.1 + 713
ISBN 951-40-0738-7
ISSN 0015-5543

HÄNNINEN, R. 1986. Suomen sahatavaran vientikysyntä Länsi-Euroopassa vuosina 1962—1983. Summary: Demand for Finnish sawnwood exports in western Europe, 1962—1983. Folia For. 657: 1—25.

The study deals with exports of sawnwood from Finland to western Europe during the period 1962—1983 in the light of Armington's (1969) export demand theory. The study presents equations estimated for Finnish sawnwood exports to Great Britain, German Federal Republic, France, Denmark, the Netherlands and Belgium.

Author's address: The Finnish Forest Research Institute, Unioninkatu 40 A, SF-00170 Helsinki, Finland.

Tilaan kortin kääntöpuolelle merkitsemäni julkaisut (julkaisun numero mainittava).

Please send me the following publications (put number of the publication on the back of the card).

Nimi
Name _____

Osoite
Address _____

Metsäntutkimuslaitos
Kirjasto/Library
Unioninkatu 40 A
SF-00170 Helsinki 17
FINLAND



Folia Forestalia _____

Communicaciones Instituti Forestalis Fenniae _____

Huomautuksia

Remarks _____

METSÄNTUTKIMUSLAITOS

THE FINNISH FOREST RESEARCH INSTITUTE

Tutkimusosastot — *Research Departments*

Maantutkimusosasto
Department of Soil Science

Suontutkimusosasto
Department of Peatland Forestry

Metsänhoidon tutkimusosasto
Department of Silviculture

Metsänjalostuksen tutkimusosasto
Department of Forest Genetics

Metsänsuojelun tutkimusosasto
Department of Forest Protection

Metsäteknologian tutkimusosasto
Department of Forest Technology

Metsänarvioimisen tutkimusosasto
Department of Forest Inventory and Yield

Metsäekonomian tutkimusosasto
Department of Forest Economics

Matemaattinen osasto
Department of Mathematics

Metsäntutkimusasemat — *Research Stations*

Parkanon tutkimusasema
Parkano Research Station
Os. — Address: 39700 Parkano, Finland
Puh. — Phone: (933) 2912

Muhoksen tutkimusasema
Muhos Research Station
Os. — Address: Kirkkosäentie, 91500 Muhos, Finland
Puh. — Phone: (981) 431 404

Suonenjoen tutkimusasema
Suonenjoki Research Station
Os. — Address: 77600 Suonenjoki, Finland
Puh. — Phone: (979) 11 741

Punkaharjun jalostuskoeasema
Punkaharju Tree Breeding Station
Os. — Address: 58450 Punkaharju, Finland
Puh. — Phone: (957) 314 241

Ojajoen koeasema
Ojajoki Experimental Station
Os. — Address: 12700 Loppi, Finland
Puh. — Phone: (914) 40 356

Kolarin tutkimusasema
Kolari Research Station
Os. — Address: 95900 Kolari, Finland
Puh. — Phone: (9695) 61 401

Rovaniemen tutkimusasema
Rovaniemi Research Station
Os. — Address: Eteläranta 55
96300 Rovaniemi, Finland
Puh. — Phone: (960) 15 721

Joensuun tutkimusasema
Joensuu Research Station
Os. — Address: PL 68
80101 Joensuu, Finland
Puh. — Phone: (973) 28 331

Kannuksen tutkimusasema
Kannus Research Station
Os. — Address: PL 44
69101 Kannus, Finland
Puh. — Phone: (968) 71 161

Ruotsinkylän jalostuskoeasema
Ruotsinkylä Tree Breeding Station
Os. — Address: 01590 Maisala, Finland
Puh. — Phone: (90) 824 420

- No 637 Räsänen, Pentti K., Pohtila, Eljas, Laitinen, Esko, Peltonen, Antti & Rautiainen, Olavi: Metsien uudistaminen kuuden eteläisimmän piirimetsälautakunnan alueella. Vuosien 1978—1979 inventointitulokset.
Forest regeneration in the six southernmost forestry board districts of Finland. Results from the inventories in 1978—1979.
- No 638 Ihalainen, Ritva: Opintojen keskeyttäminen metsäalan ammatillisessa koulutuksessa.
The abandonment of studies in vocational training in forestry.
- No 639 Uotila, Antti: Siemenen siirron vaikutuksesta männyn versosyöpäalttiuteen Etelä- ja Keski-Suomessa.
On the effect of seed transfer on the susceptibility of Scots pine to *Ascomycetum abietina* in southern and central Finland.
- No 640 Repo, Seppo: Suomen puunkäyttö, poistuma ja metsätase 1983—1985.
Wood consumption, total drain and forest balance in Finland, 1983—1985.
- No 641 Ferm, Ari: Jätevedellä kasteltujen lehtipuiden alkukehitys ja biomassatuotos kaatopaikalla.
Early growth and biomass production of some hardwoods grown on sanitary landfill and irrigated with leachate waste-water.
- 1986
- No 642 Rikala, Risto & Petäistö, Raija-Liisa: Lannoituksen vaikutus koulittujen rauduskoivun taimien ravinnepitoisuuteen, kasvuun ja versolaikkaisuuteen.
Effect of fertilization on the nutrient concentration, growth and incidence of stem spotting in bare-rooted birch transplants.
- No 643 Juntunen, Marja-Liisa: Metsäalan toimihenkilöiden ajankäyttö ja työtehtävät. NSR:n yhteispohjoismaisen projektin "Metsätalouden työorganisaatio" osatutkimus.
The time expenditure and work tasks of forest functionaries. A part study of joint Nordic NSR project "The organization of work in forestry".
- No 644 Saksa, Timo: Männyn taimikoiden kehitys muokatuilla viljelyaloilla Lieksan ja Rautavaaran hoitoalueissa.
The development of Scots pine plantations on prepared reforestation areas in northern Karelia in Finland.
- No 645 Sirén, Matti: Puuston vaurioituminen karsimattomien puiden ja puunosien korjuussa.
Stand damage in logging of undelimbbed trees and tree parts.
- No 646 Kaunisto, Seppo & Tukey, Jorma: Kasvatustiheyden vaikutus männyn istutustaimikoiden kehitykseen turvemäillä.
Effect of tree spacing on the development of pine plantations on peat.
- No 647 Ikäheimo, Erkki & Norokorpi, Yrjö: Perkauksen vaikutus männyn istutustaimikoiden kehitykseen, laatuun ja tuhoihin Pohjois-Suomessa.
The effect of cleaning on the incidence of damage and the development and quality of Scots pine plantations in northern Finland.
- No 648 Kortesharju, Jouko: Hillan sato ja kukinta lannoitus- ja olkikatekokeissa Rovaniemen maalaiskunnassa.
The yield and flowering of the cloudberry (*Rubus chamaemorus*) in fertilizer and straw mulch experiments at Rovaniemi, northern Finland.
- No 649 Valtanen, Jukka, Kuusela, Juha, Marjakangas, Arto & Huurinainen, Seppo: Eri ajankohtina istutettujen männyn ja lehtikuusen kennonaimien alkukehitys.
Initial development of Scots pine and Siberian larch paperpot seedlings planted at various times.
- No 650 Ovaskainen, Ville: Funktionaalinen tulonjako metsäteollisuudessa 1955—1983.
Factor shares in the Finnish forest industries, 1955—1983.
- No 651 Teivainen, Terttu, Jukola-Sulonen, Eeva-Liisa & Mäenpää, Elina: Pintakasvillisuuden kemiallisen torjunnan vaikutus peltomyyräpopulaation kehitykseen.
The effect of ground-vegetation suppression using herbicide on the field vole, *Microtus agrestis* (L.), population.
- No 652 Varmola, Martti & Vuokila, Erkki: Pienten mäntyjen tilavuusyhtälöt ja -taulukot.
Tree volume functions and tables for small-sized pines.
- No 653 Hytönen, Jyrki: Fosforilannoitelajin vaikutus vesipajun biomassatuotokseen ja ravinteiden käyttöön turpeenostosta vapautuneella suolla.
Effect of some phosphorus fertilizers on the biomass production and nutrient uptake of *Salix 'Aquatika'* in a peat cut-away area.
- No 654 Nieppola, Jari: Cajanderin metsätyyppiteoria. Kirjallisuuteen perustuva tarkastelu.
Cajander's theory of forest site types. Literature review.
- No 655 Kuusela, Kullervo, Mattila, Eero & Salminen, Sakari: Metsävarat piirimetsälautakunnittain Pohjois-Suomessa 1982—84.
Forest resources in North Finland by Forestry Board Districts, 1982 to 1984.
- No 656 Mäkinen, Pekka: Kokokehon värinä ajettaessa maataloustraktorilla metsässä.
Whole-body vibration in farm tractors driven in the forest.
- No 657 Hänninen, Riitta: Suomen sahatavaran vientikysyntä Länsi-Euroopassa vuosina 1962—1983.
Demand for Finnish sawnwood exports in western Europe, 1962—1983.

Metsäntutkimuslaitoksen julkaisusarjoja, Communicationes Instituti Forestalis Fenniae ja Folia Forestalia, koskevat yksittäiskappaletilaukset ja vaihtotarjoukset osoitetaan laitoksen kirjastolle. Tiedonantomonisteita koskevat pyynnöt osoitetaan ao. tutkimusosastolle tai -asemalle.

Subscriptions concerning single copies of the publications, as well as exchange offers, can be addressed to the Library of the Institute.

Myynti: Valtion painatuskeskus, Annankatu 44, 00100 Helsinki 10, puh. (90) 17341

ISBN 951-40-0738-7
ISSN 0015-5543